Numéro 1 - Été 2014



OmniSciences

LE JOURNAL DES ÉTUDIANTS EN SCIENCES DE L'UNIGE

Dossier :
Do it yourself!
ou l'art du « faire soi-même »

Actualités :
L'histoire de l'Univers
inflation & ondes gravitationnelles

Interview :
Denis Poinsot
chercheur en zoologie

Jeux :
Futoshiki
et autres énigmes

L'Agenda

Beaucoup de choses se passent à Genève, dont une grande quantité est liée aux sciences, mais il est quasiment impossible de se rendre à toutes ! Nous avons sélectionné pour vous une poignée d'évènements qui pourraient vous intéresser...

Lieux de sciences

Musée d'histoire des sciences

Parc de La Perle du Lac, rue de Lausanne 128, Genève.
Ouvert du mercredi au lundi de 10h à 17h sauf Noël et jour de l'an. Entrée gratuite.

CERN

Route de Meyrin 385, Meyrin.
Ouvert du lundi au vendredi de 8h30 à 17h30 et le samedi de 9h à 17h. Entrée gratuite.

Muséum d'histoire naturelle

Route de Malagnou 1, Genève.
Ouvert du mardi au dimanche de 10h à 17h. Entrée gratuite.

Jardin botanique

Chemin de l'Impératrice 1, Chambésy-Genève.
Horaires sur *http://www.ville-ge.ch/cjb/*, rubrique horaires. Entrée gratuite.

Expositions

Musée d'histoire des sciences

Dompter la lumière

Peut-on contraindre la lumière ou lui changer ses couleurs ? La réponse en visitant l'exposition…

CERN

Univers de particules

Exposition permanente : L'exposition plonge les visiteurs dans les grandes questions de la physique des particules…
Du lundi au samedi de 10h à 17h.

Muséum d'histoire naturelle

Oiseaux

Voir notre article pages 4-5.

Des nids sur mesure

Une expo photo qui montre que les nids d'oiseaux sont souvent des chefs-d'œuvre d'architecture. (Jusqu'au 29.06.)

Jardin botanique

Ethnopalmes

L'occasion rêvée pour plonger dans l'histoire botanique et ethnographique des palmiers…

Évènements

Juin

1er juin : Instruments en mouvement : L'horreur du vide

À 14h30 au Musée d'histoire des sciences : animation familiale gratuite.
La science racontée par les objets du musée…
Plus d'infos sur *http://www.ville-ge.ch/mhs/anima_2014_instruments.php*

4 juin : Observations astronomiques et conférences

Au Musée d'histoire des sciences : évènement tout public et gratuit.
Observations et conférences sur le thème du ciel de l'été proposées en partenariat avec la Société astronomique de Genève.

Juillet

4-5 juillet : Nuit de la science : tout ce qui brille !

Samedi 5 (de 14h à minuit) et dimanche 6 juillet (de 12h à 20h) – horaires indicatifs – au parc de la Perle-Du-Lac, gratuit.
Un week-end avec de nombreuses activités gratuites en lien avec la science : démonstrations, reconstitutions d'expériences, pièces de théâtre, etc.
Plus d'infos sur *http://www.ville-ge.ch/mhs/nuit_science.php*

Août

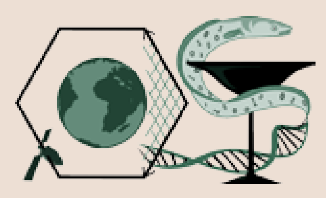
1-2-3 août : Nuits des étoiles

Pour leur 24e édition, les Nuits des étoiles permettront de suivre l'arrivée de la sonde européenne Rosetta vers la comète 67P/Tchourioumov-Guérassimenko autour de laquelle elle doit se mettre en orbite le jeudi 7 août.
Plus d'infos sur *http://www.afanet.fr/Nuits/sites/carte-horsligne.aspx*

29 août : Nuit des chauves-souris à Genève, 18e édition

De 19h30 à 23h30, au Muséum d'histoire naturelle : animation gratuite, inscription conseillée.
Plus d'infos sur *http://www.ville-ge.ch/mhng/cco/sensibiliser/nuit-des-chauves-souris/*

À propos du Journal



OmniSciences est une initiative de l'Association des Étudiants en Sciences de l'Université de Genève (AESC, *aesc@unige.ch*).

Pour nous donner votre avis, des conseils, pour nous poser une question ou même rejoindre nos rangs, écrivez-nous : *omnisciences@unige.ch* !

Et retrouvez-nous sur :

http://www.unige.ch/asso-etud/omnisciences/

Le Sommaire

L'Équipe

Rédacteur en chef : Bastien Néel

Membres du journal *(par ordre alphabétique)* **:** Tommy Andriollo, Lia Antico, Catia Cardoso, Lucie Cauwet, Leo Charosky, Thiané Cissé, Adrien Coffinet, Samuel Constantino, Paola Croset, Julie Debard, Yassine Dhif, Leïla Haegel, Guillaume Jiranek, David Lachavanne, Matti Lindup, Luca Maillard, Gabriel Ottoni, Gaël Ottoni, Sébastien Peretti, Guillaume Rapin, Damaris Stevens, Raphaël Thézé, Joël Tuberosa

Illustrations : Lucie Cauwet, Samuel Constantino, Damaris Stevens

Graphisme : Bastien Néel, Damaris Stevens

Corrections : Tommy Andriollo, Lucie Cauwet

Jeux : Thiané Cissé, Guillaume Jiranek

L'Édito

Leçon de jardinage journalistique : le long chemin de la création d'une feuille de chou

On dit parfois des journaux qu'ils sont des feuilles de chou. Il va donc de soi que, comme toute plante qui se respecte, la graine de la feuille de chou nécessite beaucoup de réflexion avant d'être plantée. Un bon nombre de points critiques ne doivent pas être laissés au hasard, sous peine de se retrouver avec des feuilles flétries, des lettres molles et des traits de crayon timides.

Il faut tout d'abord se demander si l'on veut réellement procéder au semis. Cela nécessite un peu d'introspection et de planification. La récolte ne peut avoir lieu durant la période d'examens, car elle serait en concurrence avec des feuilles de chou déjà solidement enracinées dans le paysage, remplies, elles, d'équations et de schémas divers et variés.

Ne pas se méfier de la qualité de la terre serait une erreur : c'est elle qui fait tout le travail, après tout ! Y aura-t-il suffisamment de matière pour faire grandir notre plante ? S'il semble que oui, la pluviométrie est également un paramètre à ne pas négliger, car en l'absence d'amis passionnés de jardinage, point de feuille de chou. Celle-ci grandit de l'amour de plusieurs personnes, et n'est que peu réactive à l'attention portée par une seule personne pour sa bonne croissance.

Il y a enfin l'ensoleillement : s'il est absent, s'il n'y a personne pour admirer la feuille de chou, alors cette pauvre petite plante n'aura personne pour en prendre soin lorsqu'elle sera arrivée à maturité, et elle dépérira.

Nous souhaitons le meilleur ensoleillement à notre adorable feuille de chou, nous en avons pris soin de notre mieux, et maintenant c'est à toi, ami lecteur, de prendre le relais.

Bonne lecture !

— Bastien Néel —

Les Soutiens









Imprimé par Atar Roto Presse SA, Genève.



Expo Oiseaux au Muséum d'histoire naturelle de Genève

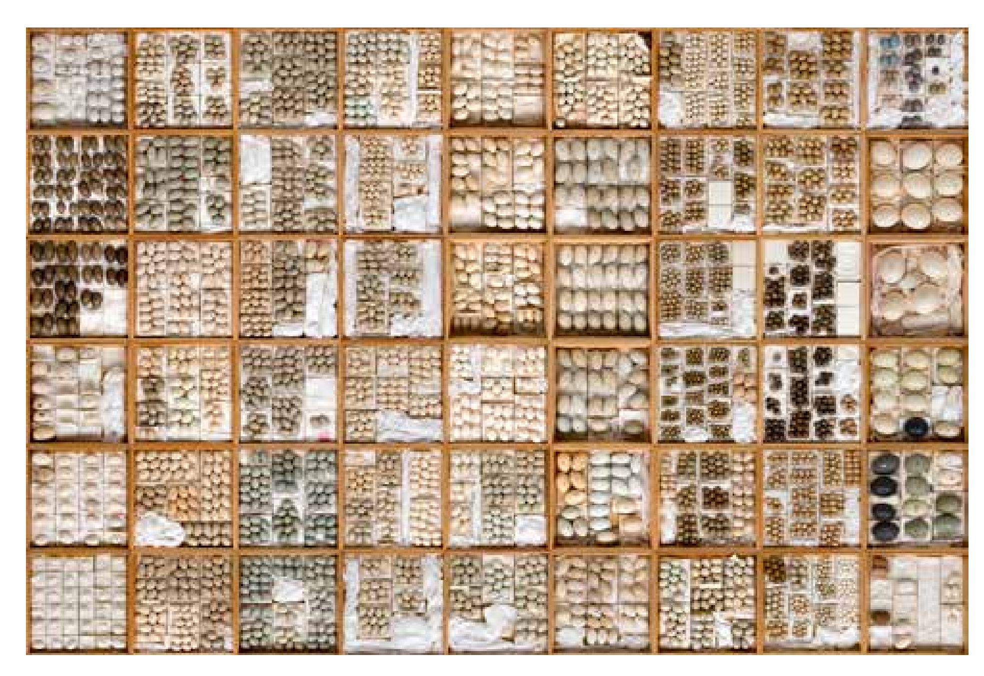


Quel oiseau... a des plumes toxiques ?... peut manger 2 kilos en un seul repas ?... a un bec aussi long que son corps ?... ne se pose presque jamais ?

Vous pouvez venir le découvrir au Muséum d'Histoire Naturelle de Genève jusqu'au 21 septembre prochain, en visitant Oiseaux, l'expo haute en couleur qui a pris possession des lieux !

Des oiseaux dans l'art et la culture à leur étude scientifique, le muséum vous invite à redécouvrir ces animaux à travers une mise en scène innovante et interactive. L'exposition déploie ses ailes sur quatre étages, entre lesquels des découvertes vous attendent jusque dans les escaliers.

Icare vous accueille ***au rez-de-chaussée***, entouré d'images de la toile qui sont autant de représentations inspirées par les oiseaux. Plus loin, on vous contera les 12 travaux que ces animaux ont réalisés pour nous, et pourquoi l'humanité n'aurait pas été la même sans eux.





©Florence Marteau/Muséum de Genève

Au premier étage, vous êtes invité à vous faire juge au procès de la colombe et de la corneille, servi par un projet réalisé par les étudiants de la Haute École d'Art et de Design de Genève. À côté, la cafétéria accueille quant à elle des expositions de photos qui changent tous les trois mois.

Si vous pensez que l'étude des oiseaux n'est accessible qu'aux connaisseurs chevronnés, ***rendez-vous au deuxième étage***, il saura vous détromper ! Outre des animations hebdomadaires, celui-ci accueille un vrai (faux) magasin des savoirs et des techniques ornithologiques. Afin de pouvoir observer les oiseaux jusque dans votre jardin, on vous exposera les différents types de nichoirs et mangeoires existantes. De très bons livres et sites web ornithologiques vous seront présentés, et l'on vous confiera même les coins privilégiés de la région pour l'observation des oiseaux. Et qui dit observation dit jumelles ! On vous aidera donc à choisir les plus adaptées pour espionner nos amis à plumes. Bref, tel un dresseur de Pokémon averti, vous serez paré pour vagabonder dans la nature et remplir votre pokédex oiseaux ! Avec plus de 10 000 espèces vivant de par le monde (dont 349 recensées en Suisse), vous ne pourrez pas vous ennuyer !

Enfin, ***VOUS POURREZ ACCÉDER AU DERNIER ÉTAGE***, et pas des moindres ! C'est en tout cas celui que je préfère. Les oiseaux de paradis y font, sur écran, leurs parades colorées (et même parfois un peu ridicules) qu'il faut avoir vues au moins une fois dans sa vie.

À quelques mètres de là sont exposés les squelettes de nombreuses espèces. Saurez-vous toutes les reconnaître ?… Et saurez vous faire de même avec leurs ailes ? Vous pourrez en tout cas même en toucher avec vos petits doigts, et c'est vraiment tout doux !

Des nids aux formes extrêmement variées sont exposés comme autant d'œuvres, faites dans les matériaux les plus divers et parfois aussi les plus surprenants ; comme par exemple celui de ce pigeon, peut-être un poil masochiste, qui a construit son berceau avec des pics de métal…

Vous pourrez aussi vous balader dans une forêt emplie de chants d'oiseaux de nos régions. Saviez-vous que, pour une oreille attentive, toutes les espèces peuvent être identifiées rien qu'à partir de leurs chants ?

Puis vous découvrirez, cachée dans l'ombre, l'entrée de lugubres catacombes. Elles sont comme un dernier hommage à ces espèces qui ont disparu par la faute de l'homme, et qui vous délivreront leurs histoires respectives.





Pour finir, l'étage abrite aussi le clou du spectacle : un couloir entier recouvert d'une représentation photo à taille réelle d'une des plus grosses collections d'œufs du monde (la collection Haller). Sur le mur d'en face, dans de petites cases, de vrais œufs sont exposés comme des morceaux choisis. Minuscules ou énormes, immaculés ou tachetés, blancs, noirs, verts ou bleus, lisses ou rugueux, il y en a pour tous les goûts ! Et vous devriez voir l'œuf du kiwi…

… mais je n'en dévoilerai pas plus !

— Lucie Cauwet —







Muséum d'histoire naturelle

Route de Malagnou 1, 1208 Genève

Du mardi au dimanche de 10h à 17h

ENTRÉE GRATUITE !

Plus d'infos sur :
http://www.ville-ge.ch/mhng/expo_oiseaux.php

Toutes les photos : ©Philippe Wagneur/Muséum de Genève

Débat sur l'expérimentation animale : projection du film A.L.F.

« Il y a ceux qui exploitent et torturent, et il y a les autres. C'est assez simple » lâche Frank Kovick, abattu par deux jours de garde à vue, seul face au capitaine Chartier et à son bras droit moustachu le lieutenant Belvaux.



A.L.F., Jérôme Lescure, 2012
Image du film A.L.F.

Le rendez-vous

Le 19 mars dernier, le groupe d'étudiants « Expérimentation animale à l'UNIGE : un mal nécessaire ? » nous invitait à la projection du film *A.L.F.* (Jérôme Lescure, 2012). Il s'agissait d'une introduction à la conférence-débat du 30 avril « Expérimentation dans la recherche : modèle animal ou méthode alternatives ? », dont il est également l'organisateur. La volonté de ce groupe de stimuler la réflexion sur le sujet est fort louable, car il est certain que les considérations éthiques de ce que nous faisons en biologie animale sont trop brièvement abordées durant notre cursus. D'autre part, ce que nous faisons n'est pas toujours clair non plus. Nous ferons le point sur la conférence-débat dans le prochain numéro. Ici, nous discuterons davantage du message porté par le film, amené à l'audience pour mettre en lumière un point de vue sur le sujet.

A.L.F., le film

Une vingtaine de personnes sont présentes. Avant la projection, l'un des membres du groupe d'universitaire nous gratifie d'une courte présentation sur les concepts du spécisme, rappelant au passage qu'il n'y a pas si longtemps, les êtres humains ne naissaient pas « libres et égaux en dignité et en droits ». Pas de discussion à ce propos, nous sommes là pour parler du film.

Le film, une fiction, illustre le combat d'un militant d'A.L.F. (*Animal Liberation Front*), un groupe antispéciste quant à lui bien réel. Reprenant les codes de l'intrigue policière, le film se construit autour de l'interrogatoire de Frank Kovick. Mais Kovick n'a rien d'un Keyser Söze[1] : Kovick est un homme ordinaire qui se révolte contre la maltraitance des animaux par l'homme. Il a donc pris la décision d'organiser l'interception d'une cargaison de chiens destinés à la vivisection. Durant tout le film, de courts extraits vidéo de tortures et de mises à mort d'animaux perpétrés par divers humains hantent le montage comme autant de visions cauchemardesques habitant l'esprit de Frank.

On y voit des dauphins tués sur le pont d'un chalutier, des macaques trépanés vivants par des scientifiques, des renards blancs électrocutés pour leur fourrure, et puis ces chiens enfermés dans de tristes cellules, sans défense, n'attendant plus que Frank pour les libérer. C'est assez simple, comme le dit Frank, la société autorise la perversité sous couvert de la supériorité de l'espèce humaine.

Après la projection, place à la discussion, avec la participation d'Alexandre Laigner, l'interprète de Frank Kovick. Comme tous les acteurs de ce film, il s'est engagé bénévolement pour un tournage intense effectué en quelques semaines avec des journées de plus de 15 heures de travail. Alexandre Laigner n'est pas membre d'A.L.F. et ses propos sont beaucoup plus modérés que ceux tenus par le film. La discussion se résume à une série de commentaires plutôt positifs, et puis l'on parle de la maltraitance des animaux dans les films en général. On y évoque les chevaux blessés lors du tournage du *Seigneur des Anneaux*…

Mais que vient-on de nous montrer ?

Une fiction de 96 minutes avec la mention « inspiré d'une histoire vraie ». Le parti est pris de ne montrer ceux qui exploitent et torturent qu'à travers un mélange d'images cauchemardesques et anonymes, où aucun motif n'est exposé. Le mot vivisection résonne à tous les niveaux de la maltraitance des animaux par ces cruels humains, il est investi d'un sens si profond et si horrible qu'il suffit à expliquer l'acte de Frank, comme le noyau d'un délire paranoïaque. Quant au capitaine Chartier, torturé et ambivalent, il semble incarner le symbole d'une justice pervertie qui protège les démons vivisecteurs et que Frank est contraint d'affronter. Ce qui est surprenant, c'est que Jérôme Lescure, sur son site Internet, explique que son film a pour but « de permettre à un public le plus large possible, quel que soit son âge, son milieu social, sa religion, ses *a priori*, d'être informé » (*http://www.alf-le-film.com*). Alors que ce montage fait davantage penser à un film complotiste, où la vivisection à elle seule donne raison à toute l'idéologie antispéciste, comme les nazis-zombies donnent raison à *Captain America*. Est-ce aussi simple que ça ?

La vivisection est l'acte de pratiquer une opération chirurgicale sur un animal ou un être humain vivant, dans un but d'investigation scientifique. Par abus de langage, le terme est parfois utilisé pour désigner l'ensemble des pratiques d'expérimentation animale.

Il est dommage que ce film, censé « s'inscrire dans une réflexion, une prise de conscience et un débat autour de l'expérimentation animale pratiquée dans la recherche à l'Université de Genève » base son message sur un montage d'images cauchemardesques affublées du tampon « vivisection », sans que rien ne soit expliqué. Le film reste muet sur l'encadrement des expériences en général, contrôlées dans la plupart des pays occidentaux, où les chercheurs doivent justifier et restreindre le plus possible le nombre d'animaux sacrifiés. Cette réglementation stricte a d'ailleurs permis à la Suisse de réduire d'une bonne moitié le nombre d'animaux utilisés aujourd'hui par rapport aux années 1980. Enfin, la vivisection à proprement parler (cf. encadré) ne couvre qu'une infime partie de l'ensemble des pratiques d'expérimentations animales.

À l'heure où cet article est écrit, la conférence-débat n'a pas encore eu lieu. Espérons qu'elle aura apporté davantage de profondeur au sujet que le film de Jérôme Lescure !

— Joël Tuberosa & Matti Lindup —

« La candeur un peu stridente de ce film en limite l'intérêt, tout en en garantissant la sincérité. »

Le Monde

« Plaidoyer hardcore et manipulateur (…) où des images de singes en laboratoire (…) ponctuent une intrigue peu captivante. »

Première

« Le film est parsemé d'images d'archives de souris, de lapins ou de singes torturés (…) c'est dire que le militantisme – respectable – du cinéaste devient vite lourdaud. »

Télérama

« Un film engagé, traité à la fois sur le mode du thriller et du film choral, mais qui ne parvient pas à être à la hauteur de ses (grandes) ambitions. »

Les Fiches du Cinéma

1 Criminel diabolique du film *The Usual Suspects* de Bryan Singer.

Le *Geneva Sciences Jobs Lab*, une prometteuse première

Mi-avril a eu lieu le premier forum professionnel des entreprises du domaine de la science organisé par l'Université de Genève, et plus particulièrement l'Association des Étudiants en Sciences, main dans la main avec Uni-Emploi. Petit résumé de ces deux jours.



©*OmniSciences*

Le stand du CERN, le second jour du Geneva Sciences Jobs Lab.

Comme vous le savez sûrement, nos bâtiments de Sciences ont vu une activité extraordinaire se dérouler les 14 et 15 avril dernier : en effet, la première édition du *Geneva Sciences Jobs Lab* s'est déroulés dans les halls de Sciences 2 & 3.

Jour 1 : CV et présentations d'entreprises

Si le premier jour a vu une affluence très importante pour les corrections de CV par des professionnels du domaine, les présentations d'entreprise n'étaient pas en reste. Plus de 50 personnes étaient présentes pour la présentation de Covance et une moyenne de près de 30 participants ont assisté aux autres présentations.

Les ateliers « 2' pour se présenter » et « Qui connaissez-vous ? Emploi et réseautage, mode d'emploi » ont également attiré les foules et l'ambiance y était très sympathique.

Jour 2 : Les stands d'entreprises

L'apparition des stands le deuxième jour fut un grand succès : des représentants d'entreprises variées tel que Covance, Epithelix ou le Département de l'Instruction Publique ont attiré un grand nombre d'étudiants. L'aide très importante d'Uni-Emploi a permis de donner une note professionnelle très appréciée par le public et les entreprises. Certaines demandent même déjà à revenir l'an prochain !

Une conférence-débat donnée par trois grands orateurs en les personnes de madame Frédérique Reeb-Landry et messieurs Pierre Maudet et Maurice Morand a ponctué notre forum avec brio. Merci encore à nos intervenants pour leurs participations très appréciées.

Deux petits bémols sont à souligner, cependant. D'une part, on regrette que certains étudiants n'aient pas été dispensés de cours pour profiter pleinement de l'évènement. D'autre part, beaucoup d'entreprises cherchaient également des étudiants en informatique : ils étaient malheureusement peu présents, leur campus étant un peu éloigné de notre site.

À l'année prochaine ?

Au vu des réactions et commentaires de chacun, ce forum fut une grande réussite pour une première édition. Elle n'aurait pas été possible sans l'aide du décanat fournie par le professeur Jérôme Lacour, le savoir-faire de mademoiselle Fanny Cuman et messieurs Romain De Sainte Marie et Christophe Campergue d'UniEmploi.

Un immense merci à tous les étudiants qui ont aidé à l'organisation sans qui cette belle idée serait restée un rêve et non pas une très belle réussite !

Vivement 2015 pour renouveler cette superbe expérience !

— Pour l'AESC, David Lachavanne & Guillaume Rapin, coprésidents —

En bref : le premier antibiotique photocommutable

Faire de la chimie à l'aide de lumière, la Nature sait faire, par exemple avec la chlorophylle. Et nous, modestes humains, disposons de colles qui polymérisent à l'aide d'ultraviolets.

En revanche, créer des molécules dont la structure chimique dépend directement de la longueur d'onde de la lumière avec laquelle on l'éclaire, c'est un défi un peu plus ardu ! Et pourtant, cela existe : ce sont des molécules « photocommutables » (*photoswitchable* en anglais).

De tels composés se comportent de manière prévisible en éprouvette, alors pourquoi ne pas essayer de faire de la biochimie avec ? C'est le défi relevé par une équipe composée de chercheurs de Karlsruhe (Allemagne) et Kiev (Ukraine).

En incorporant un groupe photocommutable diaryléthène dans la structure d'un antibiotique, les chercheurs ont réussi à créer un nouvel antibiotique dont l'activité dépend directement de la forme de ce groupe diaryléthène, et donc de la lumière qui l'éclaire. L'image à droite a été obtenue à l'aide d'un pochoir de lumière : dans les zones sombres, l'activation de l'antibiotique par de la lumière visible a annihilé localement toute présence bactérienne.

Aura-t-on dans le futur des médicaments inoculés sous forme inactive ne demandant qu'un peu de lumière sur la peau pour soigner une infection cutanée ?… L'avenir nous le dira !

— Bastien Néel —

R_1 R_4 R_3 Y R_2 Y
Lumière visible (~530 nm) ↑ ↓ Lumière ultraviolette (~360 nm)
R_1 R_4 R_3 Y R_2 Y

Les formes ouvertes et fermées de la fonction diarylethène : la lumière avec laquelle la molécule est éclairée fait changer sa structure de manière significative et réversible.

Plus d'informations :
http://dx.doi.org/10.1002/anie.201310019

Lutter contre la contrefaçon de médicaments avec la spectro Raman

La proportion de médicaments contrefaits peut atteindre 30 à 50 % dans certains pays en voie de développement. Plus d'un médicament sur deux vendu sur Internet est contrefait et représente un risque réel pour la santé. Afin de lutter efficacement contre ce fléau, la spectroscopie Raman offre des solutions innovantes et redoutablement efficaces.

La contrefaçon de médicaments a pris de l'ampleur de manière dramatique ces dernières années et constitue aujourd'hui un problème de santé publique mondial majeur. En effet, plus de 10 % des médicaments dans le monde sont contrefaits (OMS*). Dans la plupart des pays industrialisés dotés de systèmes efficaces en matière de réglementation et de contrôle, les contrefaçons de médicaments représentent toutefois moins de 1 % de la valeur du marché selon des estimations.

Quelques chiffres

1 médicament sur 10 vendu dans le monde est probablement un faux (OMS).

Plus de **50 %** des médicaments vendus sur Internet sont des contrefaçons (OMS).

Le marché de la contrefaçon des médicaments représente près de **10 %** du commerce mondial de médicaments (FDA*).

En 2011, **25 %** des 115 millions de contrefaçons interceptées par les douanes européennes étaient des médicaments contrefaits.

Les ventes mondiales de médicaments contrefaits pourraient atteindre cette année **75 milliards $**.

Cela correspondrait à **90 % de hausse en cinq ans**, selon une estimation publiée par le *Center for Medicine in the Public Interest* des États-Unis d'Amérique.

Un fléau mondial, lucratif et dangereux

La plupart des contrefaçons dans les pays développés concernent les médicaments liés au style de vie (les traitements liés à des dysfonctionnements érectiles, les compléments alimentaires, les produits amaigrissants, etc.) alors que dans les pays en voie de développement, les médicaments contrefaits concernent principalement les antipaludéens, les antituberculeux et les anti-VIH. Dans de nombreux pays en voie de développement, en Afrique, en Amérique du Sud ou dans certaines régions d'Asie, la proportion de médicaments contrefaits peut quant à elle atteindre 10 à 30 %. Legiscript* indique également que plus de 95 % des pharmacies en ligne exercent illégalement.

En 2011, Swissmedic*, en collaboration avec PharmaSuisse et l'industrie pharmaceutique a mis sur pied une campagne intitulée « *Stop Piracy* » contre les contrefaçons de médicaments. Plus de 700 pharmacies ont ainsi offert la possibilité à leurs patients de faire tester les médicaments qu'ils se sont procurés sur Internet. Les résultats de cette campagne sont alarmants : dans plus de la moitié des échantillons analysés, le principe actif était absent, faux, surdosé ou sous-dosé. Dans d'autres cas, les contrefacteurs n'ont pas mentionné la présence de substances chimiques. Ainsi, parmi les produits amincissants analysés, un tiers contenait de la sibutramine*. L'AMM (Autorisation de Mise sur le Marché) de ce principe actif a pourtant été suspendue en 2010 en Europe en raison de graves troubles du rythme cardiaque pouvant entraîner la mort.



©Thermo Scientific

Spectromètre Raman portatif (appareil TruScan®).

L'ampleur de ce fléau peut notamment s'expliquer par son importante lucrativité. Ainsi, selon l'IRACM (institut de recherche contre les médicaments contrefaits), les médicaments contrefaits peuvent rapporter entre 10 à 20 fois plus que le trafic de drogue. Par exemple,

Glossaire

***Cluster* :** En analyse de données, l'analyse de partitionnement de données (ou *cluster* en anglais) permet de classer des groupes en fonction de leur contenu.

***Électrophorèse capillaire* :** Méthode de séparation et d'identification de composés chimiques.

***FDA** (Food and Drug Administration)* **:** Institution étatsunienne responsable entre autres de la mise sur le marché des médicaments.

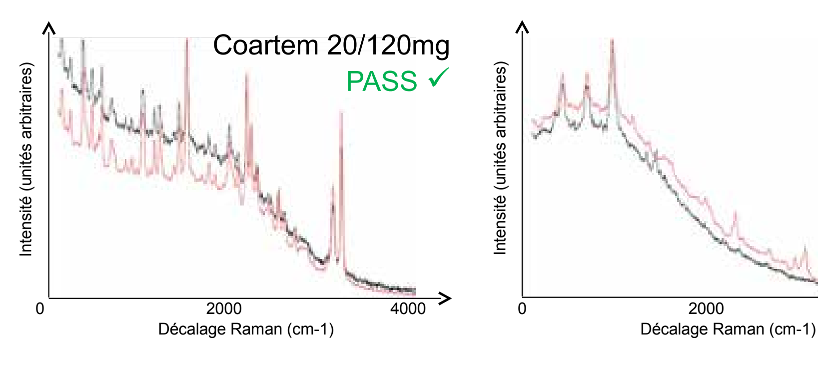
***Legitscript* :** La principale source de vérification pharmaceutique sur Internet.

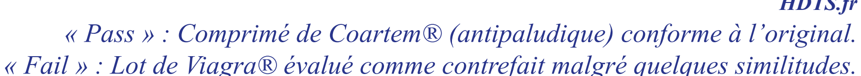
pour 1'000 CHF investis, le trafic de stupéfiants peut faire gagner 20'000 CHF, là où la contrefaçon de médicaments peut rapporter au bas mot 200'000 à 500'000 CHF.

Il a été en outre constaté que ce sont principalement les médicaments onéreux souvent encore protégés par des brevets et indispensables à la survie d'un groupe de patients donné, qui sont contrefaits. Les conséquences induites par des médicaments contrefaits impliquent que la qualité, l'efficacité et la sûreté des médicaments ne sont plus garanties. Ce qui peut notamment induire des échecs thérapeutiques, l'émergence de résistances voire la mort ainsi que l'érosion de la confiance des patients dans les systèmes de santé.

Comment combattre ce fléau ?

Afin de lutter contre ces effets dévastateurs, plusieurs stratégies élaborées à différents niveaux ont été mises en place. Ainsi, l'OMS a lancé en 2006 un programme de lutte contre la contrefaçon sous la forme d'une coalition volontaire IMPACT (*International Medical Products Anti-Counterfeiting Taskforce*) avec pour objectif de renforcer l'assurance qualité (contrôle de qualité, inspections, contrôles aux douanes, etc.). Le Conseil de l'Europe a quant à lui adopté en 2010 la convention Medicrime*, mettant pour la première fois à disposition un instrument juridique international efficace dans la lutte contre les contrefaçons. Cette convention fait de la contrefaçon de médicament un crime et non plus une « simple » atteinte à la propriété intellectuelle.




« Pass » : Comprimé de Coartem® (antipaludique) conforme à l'original.
« Fail » : Lot de Viagra® évalué comme contrefait malgré quelques similitudes.

La mise en œuvre de ces mesures doit être soutenue par divers outils analytiques qui doivent être rapides, bon marché, faciles d'utilisation, transportables dans le terrain, peu gourmands en solvant (chimie verte) et qui ne doivent pas nécessiter une préparation d'échantillon. La TLC* utilisée sous la forme du « *Speedy TLC kit* » et l'électrophorèse capillaire* utilisée avec le modèle ECB2 (EC Budget) en sont quelques exemples. Ces méthodes sont utilisées en routine et permettent de confondre un médicament contrefait de manière relativement fiable.

Et quoi de neuf avec le Raman ?

L'une des toutes dernières innovations sur le marché utilise la spectroscopie Raman à l'aide de l'appareil TruScan®. Cet outil permet de détecter de manière simple, non invasive, spécifique, rapide, peu coûteuse et reproductible si un médicament est contrefait ou non, qu'il soit sous forme solide, liquide ou gazeuse. Alliée à des outils chimiométriques, cette technologie est un outil puissant dans la lutte contre les médicaments contrefaits. En classifiant les médicaments contrefaits en *clusters* (classes de spectres Raman), il est possible de discriminer les différents composants d'un médicament de contrefaçon. Ainsi, la corrélation qu'il y a entre un spectre Raman d'un médicament original et celui d'un médicament contrefait peut être établie. Si une nouvelle contrefaçon venait à être étudiée, celle-ci serait comparée à tous les éléments présents au sein d'un cluster et placée en conséquence dans la base de données correspondante.

À l'avenir, la lutte contre les contrefaçons médicamenteuses va s'intensifier. En devenant un crime au sens de la loi au niveau international, la nécessité d'avoir des outils analytiques performants pour le démontrer est plus que nécessaire. TruScan® s'impose comme la solution la mieux adaptée à ce jour en termes de résultats pour lutter efficacement contre la contrefaçon des médicaments.

— Yassine Dhif —

MEDICRIME : Convention du Conseil de l'Europe sur la contrefaçon des produits médicaux et les infractions similaires menaçant la santé publique.

OMS *(Organisation Mondiale de la Santé)* **:** Institution spécialisée de l'ONU basée à Genève.

SIBUTRAMINE : Inhibiteur d'appétit. En combinaison avec un régime hypocalorique et de l'exercice, la sibutramine agit sur les centres de contrôle de l'appétit dans le cerveau.

SWISSMEDIC : Institut Suisse des Produits Thérapeutiques.

TLC *(Thin Layer Chromatography)* **:** Chromatographie sur couche mince, méthode de séparation qualitative.

La spectrométrie Raman : explication

Avec la diffusion Raman, le décalage de fréquence d'une lumière incidente est spécifique à la structure chimique de la molécule visée. Ceci est dû à l'interaction entre l'onde électromagnétique incidente et les niveaux d'énergie vibrationnels de la molécule.

De fait, le décalage de fréquence entre lumière incidente et diffusée correspond à une énergie de vibration spécifique à la structure. On obtient ainsi, grâce à la spectroscopie Raman une « empreinte digitale » unique pour chaque composé chimique.

Armes chimiques : tour d'horizon

L'utilisation récente d'armes chimiques en Syrie fait ressurgir dans notre vocabulaire des substances aux échos historiques : le gaz moutarde de la Première Guerre mondiale et le sarin de la secte Aum. Ces deux poisons auraient été employés à relativement grande échelle en Syrie. Les experts ont en plus détecté l'utilisation du gaz VX, bien connu des amateurs de films à suspens.

Petit tour d'horizon sur les armes chimiques, à l'origine de nombreuses catastrophes humaines et naturelles.

La course perpétuelle

Tout comme pour les armes conventionnelles, les armes chimiques provoquent deux courses parallèles : d'une part, le développement des produits toxiques, et d'autre part, le développement des parades.

Avec l'essor de la chimie industrielle, de grandes quantités de produits chimiques ont pu être produites. Or, de nombreux produits chimiques ont des effets assez désagréables, voire mortels, sur l'organisme. Dès lors, il est malheureusement naturel que des gens aient pensé à les balancer sur leurs ennemis.

Durant la Première Guerre mondiale, les premiers « essais » consistaient simplement à ouvrir des bouteilles de chlore gazeux, puis d'autres produits déjà fabriqués par l'industrie, pour finalement déboucher sur le développement d'armes chimiques de synthèse. La recherche dans ce domaine a rapidement progressé et a permis de développer une flopée de produits toxiques, à l'utilisation et aux conséquences variées.

En parallèle, la nécessité de prévenir ce qui est difficilement guérissable a entraîné le développement de moyens de détection, de protection, de décontamination et de soins de plus en plus efficaces. Dans de nombreux cas, chaque seconde, chaque inspiration peut faire la différence entre la vie et la mort. Les masques à gaz ont été très vite développés, suivis par les tenues de protection intégrales et les véhicules.



©Wikimedia commons, GFDL

Un soldat iranien avec un masque à gaz pendant la guerre Iran-Irak.

La détection joue un rôle fondamental, car certains produits ont des effets visibles différés et les tenues de protection, même modernes, diminuent fortement l'efficacité des hommes. De plus, chaque poison demandant un traitement particulier, il est nécessaire d'identifier le produit au plus vite.

La décontamination permet de continuer à utiliser du matériel qui sinon serait perdu, mais surtout de soigner des personnes sans risquer la vie des médecins. Le traitement médical requiert des connaissances particulières et varie selon le type de produit chimique. Un traitement préventif peut être administré contre des neurotoxiques particuliers. Le traitement après contamination est possible mais des séquelles neurologiques importantes sont fréquentes.

Si les armées modernes sont généralement suffisamment équipées et entraînées pour faire face à ces armes, les civils sont extrêmement vulnérables face à cette menace.

Pourquoi sont-elles « populaires » ?

La Première Guerre mondiale, qui en a inauguré l'utilisation, est une guerre de position fortifiée, de tranchées. Les pilonnages incessants avec l'artillerie « conventionnelle » ne donnent que

Quelques armes chimiques « populaires »

Le gaz moutarde, aussi appelé ypérite ou gaz LOST, a été utilisé durant la Première Guerre mondiale, mais aussi durant la guerre Iran-Irak ainsi que dans plusieurs autres conflits. Son nom vient de l'odeur soufrée des impuretés.

Son principal effet est de provoquer des brûlures chimiques assez graves sur les zones exposées, en particulier la peau et les muqueuses. Il est mortel quand il est inspiré car les dégâts aux poumons sont importants.

Les récits de « poilus » ayant survécu à une attaque au gaz moutarde, parmi lesquels l'écrivain Guy de Pourtalès, nous apportent un témoignage brûlant de ces expériences qui marquent pour la vie. Ou l'emportent.

Au cours de la Première Guerre mondiale, l'utilisation d'armes chimiques a tué 100'000 soldats et blessé pas moins d'un million d'entre eux. Un bilan qui, en 1918, conduit le Comité international de la Croix-Rouge à demander le bannissement des « gaz vénéneux » de l'arsenal militaire. Mais l'appel est resté sans réel succès. On peut également citer ici Adolf Hitler, qui a été blessé avec ce gaz en 1918 près d'Ypres.

Le sarin est un puissant neurotoxique créé en 1939. Incolore et inodore, il rentre par la peau ou les poumons et provoque une paralysie menant souvent à la mort. Ceux qui survivent ont des séquelles neurologiques qui varient selon la dose absorbée.

Rarement utilisé dans des conflits entre états, il a cependant été produit en grande quantité pendant les années de guerre froide, le principal obstacle à son utilisation est la difficulté de sa synthèse.

Son utilisation par l'Irak lors de la guerre du Golfe a conduit les Nations-Unies à le considérer comme une « arme de destruction massive » et à interdire totalement sa production ou sa possession. Cela n'a pas empêché l'attentat du métro de Tokyo perpétré par la secte Aum en 1995. Le bilan fut de 12 morts et 5'500 blessés.

Une de ses variantes, le cyclosarin, a également servi dans la répression d'une insurrection en Irak en 1991.

Le gaz VX (prononcez « vx » en lettres), créé en 1952, agit de la même façon que le sarin, mais est encore plus toxique.

peu de résultats. Les armes chimiques, au contraire, remportent un immense succès entre autres à cause du manque de protection des troupes ciblées. Ces produits, souvent utilisés sous forme de gaz denses, majoritairement invisibles et inodores, se répandent facilement dans toute une zone, et se glissent dans les tranchées où se terrent les hommes.

Malgré quelques cafouillages, dus notamment aux caprices du vent, cette utilisation s'est vite intensifiée. La diversité des armes chimiques permet aux militaires qui l'utilisent de prendre l'avantage en rendant une zone infranchissable ou inutilisable, en tuant ou blessant gravement une partie de l'armée adverse ou en profitant d'un effet de surprise sans forcément risquer la vie de ses propres troupes. De plus, la menace d'une attaque chimique est déjà en soi un moyen de briser le moral de l'ennemi.

Toutes ces possibilités sont nettement moins coûteuses que les moyens conventionnels en termes d'hommes et de matériel.



©Imperial War Museums

10 avril 1918 : Des troupes anglaises, aveuglées par du gaz lacrymogène, en attente d'un traitement, près de Béthune, dans les Flandres.

Pourquoi tant de blessés par rapport aux morts ?

Deux aspects sont à prendre en compte.

D'une part, toutes les armes ne sont pas faites pour tuer. Des blessés sont beaucoup plus handicapants pour une armée que des morts, car ils ont besoin de camarades pour les protéger et les transporter, de médecins et de matériel pour les soigner ainsi que de troupes spécialisées pour une éventuelle décontamination. Tous ces besoins ponctionnent des ressources qui sont précieuses en temps de guerre, sans compter l'effet psychologique sur les blessés, les soigneurs et les autres militaires.

D'autre part, même en étant très efficaces, les gaz ont des effets limités si la

dose absorbée est très petite, ou si aucun organe sensible n'est atteint. La diffusion des gaz reste fortement tributaire de la météo.

On peut aisément comprendre que l'invention et la diffusion des masques à gaz a également permis de limiter grandement les effets mortels de certains comme le gaz moutarde en protégeant les poumons. Le développement des tenues de protection intégrales et des moyens de décontamination a permis également de pouvoir sortir intact, sinon vivant, d'une attaque chimique.

Dans le cas de l'attentat de Tokyo (cf. encadré page 13), le faible nombre de morts et le grand nombre de blessés est lié à deux facteurs : la pureté et le mode de dissémination du poison.

En effet, le Sarin utilisé était assez impur : cela a fortement limité la dose absorbée par les victimes. Il était par contre sous forme liquide, le danger venait donc principalement des vapeurs inhalées. Malheureusement, toute personne qui touchait le liquide participait à sa diffusion. Chaque petite flaque de Sarin devenant à son tour une source mortelle, chaque personne aidant une victime pouvait potentiellement respirer une dose suffisante pour provoquer des effets.

Le cas de la Syrie

En Syrie, les conditions sont réunies pour rendre les armes chimiques dévastatrices : elles sont très efficaces contre des troupes ni entraînées ni équipées. Utilisées sous forme de gaz, elles permettent de blesser ou tuer dans une zone relativement prévisible, laissant ces endroits sans réelle résistance pour un éventuel assaut avec des troupes protégées.

De plus, ils ont un énorme effet sur les survivants et les témoins, car si certains sont prêts à donner leur vie en luttant face à un ennemi, peu sont prêts à mourir à cause d'un ennemi invisible et impalpable. Il reste de plus le problème des soins, qui demandent des connaissances et un équipement spécialisé qu'il est difficile de trouver hors des armées.

Interdiction et élimination

Il reste également un problème lié à toutes ces armes chimiques. En effet, si certaines sont relativement faciles à produire de manière industrielle, elles sont en revanche souvent très difficiles à éliminer de manière propre.

À la fin de la guerre froide, la destruction des stocks produits en grande quantité par les puissances du milieu du XXe siècle pose un grave problème environnemental. Des tonnes d'autres armes chimiques sont « éliminées » par immersion, parfois en coulant volontairement les navires qui les transportent. Un tel largage même en haute mer et par grands fonds peut avoir des conséquences catastrophiques. Par exemple, 124 tonnes d'armes chimiques auraient ainsi été déposées dans l'océan Atlantique entre 1919 et 1970 par les USA.



The Literary Digest History of the World War, *Francis Whiting Halsey, USA, 1920*
Un chien avec un masque à gaz. Ce chien était employé dans les corps médicaux pour localiser les soldats blessés.

La Convention sur l'interdiction des armes chimiques a depuis lors imposé des conditions plus exigeantes sur la destruction de ces substances toxiques. Cette situation fait que certains pays en possèdent encore officiellement des quantités importantes en attente d'être détruites.

De plus, leur utilisation peut contaminer le terrain pour une durée qui varie énormément selon le type de produit, la quantité répandue et la nature du terrain.

À l'heure actuelle et malgré un bannissement international, il semble encore inévitable que des êtres humains soient confrontés à des armes chimiques. Des armes qui, depuis bientôt un siècle, sont l'un des fléaux du monde moderne. À cause de leur puissance, elles resteront une épée de Damoclès aux conséquences effroyables, surtout pour les civils, tant qu'elles seront produites et disponibles.

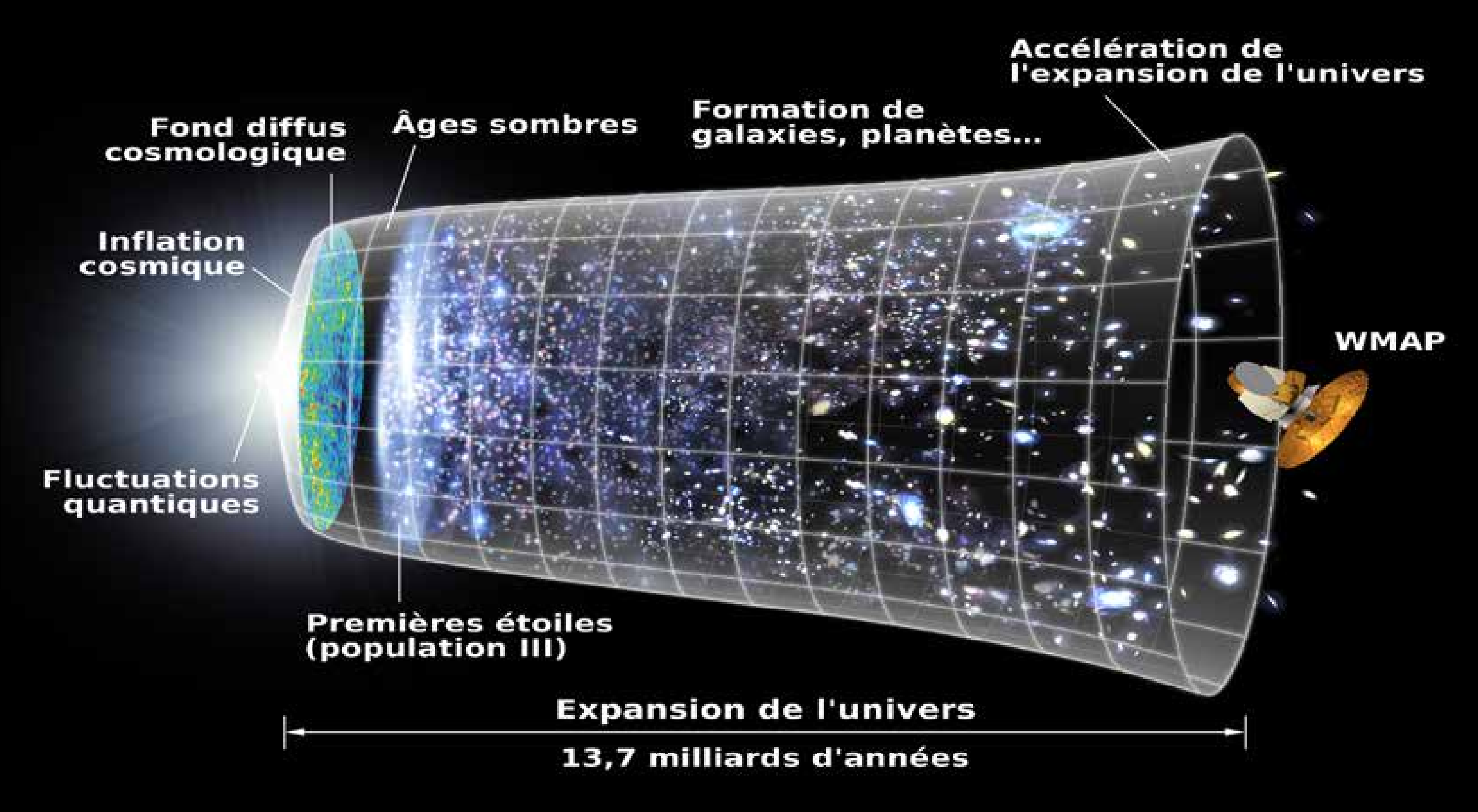
— Guillaume Jiranek & Luca Maillard —



Ministère de la marine japonaise
Des forces japonaises attendent l'ordre d'attaquer pendant la bataille de Shanghai, août 1937.

L'histoire de l'Univers racontée jusqu'à 10^{-35} s après sa naissance

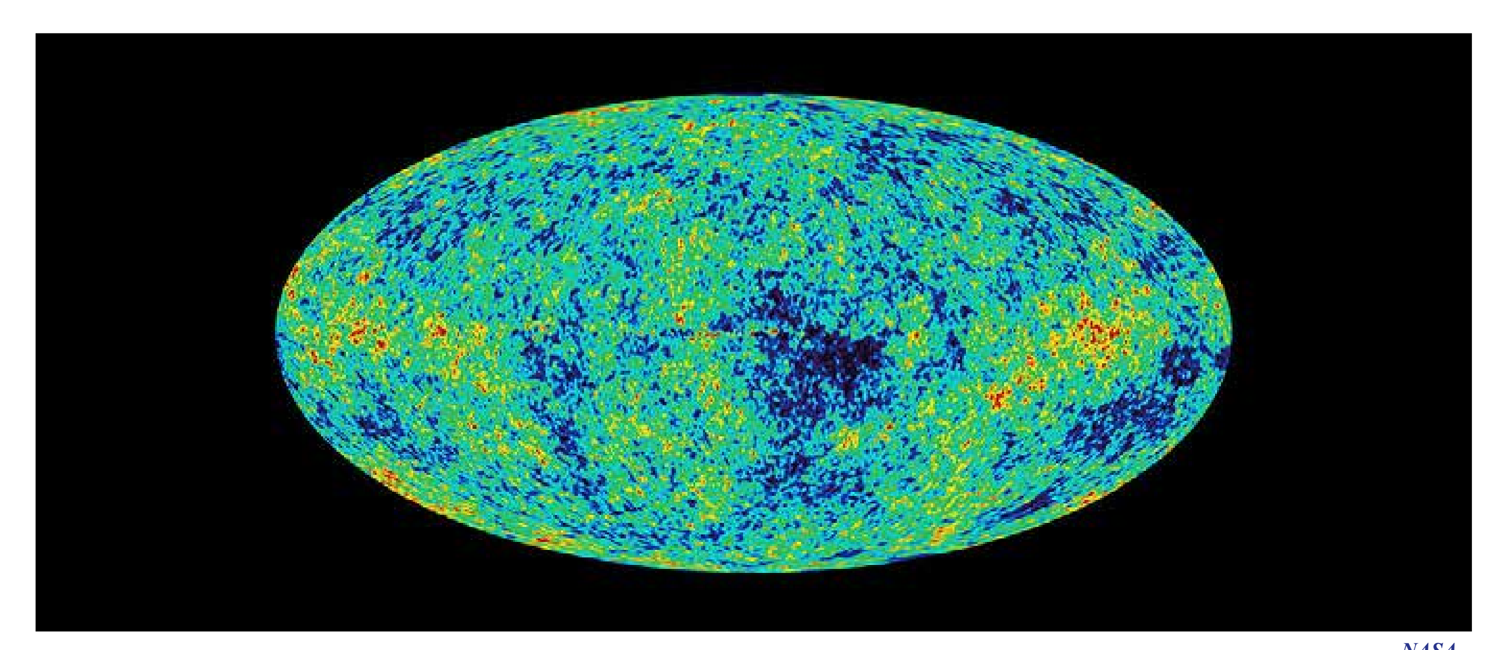
Cosmos veut dire « monde » en grec. Les cosmologistes sont donc des scientifiques qui étudient notre monde au sens le plus large qui soit : l'Univers. Au contraire des astrophysiciens qui étudient des systèmes ou des objets précis, ils s'intéressent à l'histoire de l'Univers dans sa globalité. Et le mois dernier, un radiotélescope leur a permis d'aller plus loin dans cette archéologie cosmique en mesurant un phénomène s'étant déroulé 10^{-35} seconde après le Big Bang, il y a 13 milliards d'années.



NASA/WMAP Science Team

En bref :

- Le radiotélescope BICEP-2 a mesuré la polarisation circulaire du fond diffus cosmologique.
- Cette polarisation peut être due à des ondes gravitationnelles émises par l'inflation.
- L'inflation est une expansion subite de l'Univers juste après le Big Bang qui explique l'homogénéité de l'Univers.
- Les données du satellite Planck sont attendues pour confirmer une mesure de l'inflation.



NASA

Le fond diffus cosmologique tel que mesuré par le satellite WMAP.
Les couleurs représentent des différences d'intensité lumineuse de l'ordre de 10^{-5}.

Remonter l'histoire du temps

Avant cette mesure, la plus ancienne observation permettait de remonter 380'000 ans après le Big Bang : il s'agit de la cartographie du fond diffus cosmologique*. L'histoire cosmique commence avec une singularité de l'espace-temps condensé à l'extrême qui explose : le Big Bang. L'Univers à ses premiers instants n'est composé que de particules très légères : des particules de lumière, les photons*, des particules chargées, les électrons* et positrons* et le noyau d'atome le plus léger qui soit, l'hydrogène, uniquement constitué d'un proton*. L'explosion initiale entraîne l'expansion de l'Univers, et son volume augmente donc avec le temps.

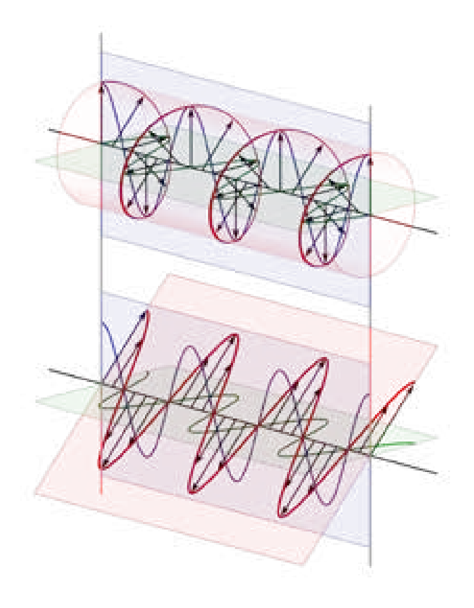
Avant 380'000 ans, le volume de l'Univers est suffisamment petit pour que les photons collisionnent sans arrêt sur les autres particules et soient absorbés durant le processus : on dit que l'Univers est opaque, car aucune lumière ne peut s'en échapper. Mais après 380'000 ans, la taille de l'Univers est suffisante pour que les photons parviennent à voyager sans se faire absorber par les autres particules : l'Univers est devenu transparent. Comme observer le ciel permet de remonter dans le passé, des satellites tels que COBE, WMAP et Planck ont pu mesurer la lumière la plus éloignée qui soit, qui est constituée des photons libérés à ce moment : cette lumière est appelée le « fond diffus cosmologique »*.

La polarisation, ou comment voir à travers l'opaque

Si l'Univers était opaque avant 380'000 ans, comment se fait-il que l'on ait pu observer l'Univers avant cette date, jusqu'à environ un milliardième de milliardième de milliardième de milliardième de seconde juste après la singularité initiale ? Cela tient à une propriété de la lumière appelée polarisation.

La lumière est une onde électromagnétique, c'est-à-dire qu'elle consiste en la somme de deux ondes, l'onde électrique E et l'onde magnétique B, se propageant en même temps. Si les orientations respectives de ces ondes sont fixées de telle sorte que E est toujours perpendiculaire à B, l'orientation absolue de l'onde électromagnétique peut être libre (lumière non polarisée, comme la lumière naturelle) ou dans une direction donnée (lumière polarisée, comme le reflet d'un paysage sur une vitre). La direction de propagation peut être toujours fixée selon le même axe, on parle alors de polarisation linéaire, ou suivre une trajectoire arrondie, c'est la polarisation circulaire.

Les précédentes mesures du fond cosmologique ne mesuraient que l'intensité de la lumière. La radiotélescope BICEP-2 situé en Antarctique a pu, lui, mesurer la polarisation de la lumière, et c'est cela qui permet de donner des informations sur l'avant transparence de l'Univers. Car cette observation n'a pas été effectuée pour le simple plaisir d'observer notre monde à l'état de bébé, mais surtout pour répondre à une question fondamentale : **pourquoi l'Univers est-il homogène ?**



Wikimedia Commons

Directions de propagation d'une lumière polarisée circulairement (haut) et linéairement (bas).

L'inflation*, subite expansion de l'Univers enfant

En effet, où que l'on pointe les télescopes, l'Univers présente la même structure dans toutes les directions. Le fond diffus cosmologique est remarquable par l'homogénéité de la répartition de l'intensité lumineuse. Cela surprend car ces endroits de l'Univers ne sont pas reliés causalement : un rayon de lumière partant d'un coin de l'Univers n'aura jamais le temps d'atteindre un autre endroit éloigné car l'Univers s'étend plus vite que la lumière ne parcourt l'espace-temps. Or, rien ne se propageant plus vite que la lumière, comment y aurait-il pu y avoir un échange d'informations aboutissant à des structures similaires ? Grâce à l'inflation.

Il s'agit d'un groupe de théories postulant que si l'Univers est homogène, c'est parce qu'il était auparavant connecté en tout point, donc très petit, et a subi une phase d'expansion accélérée qui a abouti sur un Univers non connecté de part en part. Il faut bien comprendre que cette dilatation de l'espace-temps est bien plus accélérée que celle qu'aurait pu donner uniquement l'explosion initiale du Big Bang. Pour la modéliser, elle requiert l'ajout de nouveaux « champs » à l'Univers et est en étroite connexion avec l'énergie noire qui repousse les galaxies toutes plus loin les unes des autres… Ainsi, c'est une solution qui va au-delà de l'expansion de l'Univers telle que prévue par une simple dynamique de l'explosion initiale.

Les ondes gravitationnelles*, ces mystérieuses informatrices

Cette énorme dilatation de l'espace-temps a produit des ondes gravitationnelles. La théorie de la relativité prédit que la matière qui bouge dynamiquement émet des ondes qui modifient la structure de l'espace-temps. Lorsqu'elles rencontrent des photons, elles leur impriment une polarisation à la fois linéaire et circulaire. La polarisation linéaire du fond diffus cosmologique avait déjà été mesurée, mais peut résulter d'autres phénomènes que les ondes gravitationnelles. Ce que vient d'effectuer pour la première fois BICEP-2, c'est la mesure de la polarisation circulaire du fond diffus cosmologique, qui est une preuve bien plus tangible de l'inflation.

L'attente d'une confirmation extérieure

L'observation de BICEP-2 est doublement intéressante : premièrement, elle confirme un scénario de l'histoire cosmique et élimine les autres théories concurrentes à l'inflation pour expliquer l'homogénéité de l'Univers. Des mesures plus précises permettront même de distinguer parmi les différents modèles d'inflation. Secondement, si l'effet des ondes gravitationnelles a déjà été observé pour des objets astrophysiques, il n'a jamais été observé pour un phénomène de dilatation de l'espace-temps et ouvre une nouvelle porte sur l'étude de la relativité, notamment sous sa forme ondulatoire.

Mais si les cosmologistes sont enthousiastes, ils n'en sont pas moins prudents : ils savent que d'autres phénomènes comme les lentilles gravitationnelles* peuvent également polariser la lumière de manière circulaire. Comme BICEP-2 n'a observé qu'environ 1 % de la sphère céleste, les mesures effectuées par le satellite Planck sur sa totalité permettront de vérifier que ce phénomène, local par nature, n'a pas lieu ici et d'affirmer ou infirmer que le fond diffus cosmologique présente une polarisation en concordance avec la théorie de l'inflation.

— Leïla Haegel —

Glossaire

***Électron* :** Particule élémentaire de matière chargée négativement.

***Fond diffus cosmologique* :** Lumière émise par l'Univers il y a 13 milliards d'années.

***Inflation* :** Expansion subite de l'Univers peu après le Big Bang.

***Lentille gravitationnelle* *(ou mirage gravitationnel)* :** Effet de déviation des rayons lumineux produit par un corps céleste se trouvant entre l'observateur et un autre objet qu'il souhaite observer, déformant ainsi l'image reçue.

***Ondes gravitationnelles* :** Ondes modifiant la structure de l'espace-temps lors de leur propagation.

***Photon* :** Quanta ou particule de lumière.

***Positron* :** Particule élémentaire d'antimatière chargée positivement.

***Proton* :** De charge positive, il est (avec le neutron) l'un des deux constituants du noyau atomique.

Et à Genève ?

Il y a à l'UNIGE un groupe d'astrophysiciens consacré à l'étude de la formation de l'Univers et un groupe de physiciens théoriciens dont le principal sujet d'étude est la cosmologie. Nombre de chercheurs de ces deux groupes s'intéressent à la théorie de l'inflation et de nombreux séminaires ont été tenus pour discuter des résultats de BICEP-2. Les théoriciens du CERN se frottent également à cette théorie pour expliquer certains aspects de la physique des particules. N'hésitez pas à consulter le site Internet de ces deux institutions pour voir les conférences à venir !

***Sites web* :**

http://www.cern.ch

http://cosmology.unige.ch

L'importance du « faire soi-même »

Des plus grands scientifiques aux modestes bricoleurs, tous ont tâtonné, expérimenté, cherché. Savoir se servir de ses mains pour créer aide aussi à la construction d'un esprit bien fait.



©Lucie Cauwet



©OmniSciences
Une partie du kit du parfait bricoleur.

DIY.

Trois lettres qui suffisent à montrer que l'on est capable de faire quelque chose avec ses dix doigts. *Do it yourself* – fais-le toi-même, ou FLTM, dans la langue de Georges Brassens – est une sorte de porte-drapeau pour ceux qui n'ont pas envie d'acheter un truc tout fait, bien plus cher que si l'on avait acheté les pièces séparément. Et puis tant pis s'il faut aller à Jumbo ou Casto pour acheter une plaque en métal, des vis, des écrous et un pistolet à colle pour la modique somme de 19 kg 95 : on a des muscles, c'est fait pour ça !

Faire soi-même, c'est surtout une démarche

Le *do it yourself*, ce n'est pas seulement l'argent qui reste au fond des poches, ce n'est pas seulement la fierté de pouvoir dire aux potes que t'es parti de rien pour faire ton chef-d'œuvre, ni la joie de rendre son grand-père heureux parce que son petit-fils a construit quelque chose (même s'il est là-haut, ça lui fait plaisir quoi qu'il arrive). Non, le *do it yourself* est une réelle démarche, sinon scientifique, au moins d'ingénierie. Si l'on a trouvé un plan sur Internet, alors il peut être incomplet (un oubli est si vite arrivé). Lors de la construction un petit élément du plan peut échapper à l'attention du constructeur assidu (un oubli est si vite arrivé). Ou bien c'est vous l'architecte ultime de votre construction, mais un concept-clé est tout simplement absent de la réalisation finale (vous connaissez la chanson…). Ce petit oubli, si anodin soit-il, est riche d'enseignements. Il incite non seulement à réfléchir à la fonction mais également à essayer de trouver le moyen de réparer son erreur.

On touche, on manipule et on se surprend même à essayer de voir si on ne pourrait pas mieux faire que la personne qui a conçu le plan.

C'est également un affranchissement de la facilité

Et on réfléchit, on planifie, on liste et on s'arrache les cheveux si d'aventure on doit réaliser le tout entièrement à la main.

Je parle de plan, mais c'est en réalité beaucoup plus large que cela, car parfois on doit réinventer ou adapter une méthode ou un programme.

Faire soi-même est un apprentissage en lui-même, et cela permet de comprendre profondément les ficelles de ce qui nous entoure.

Dans un monde où tout est fermé et encapsulé, où nul n'est plus maître des agissements des applications qu'il installe sur un smartphone qui est tout autant verrouillé (« l'application 'calculatrice' voudrait accéder à vos contacts, SMS et code à 3 chiffres de votre carte de crédit »), il est devenu indispensable de savoir « faire » pour pouvoir garder un peu de prise sur une réalité de plus en plus virtuelle.

Nous vous présenterons ici non seulement des projets à la portée de tous, mais également quelques outils qui pourront vous être utiles pour pouvoir, vous aussi, mettre la main à la pâte.

— Bastien Néel —

L'impression 3D par le menu

L'impression 3D est une méthode récente (et révolutionnaire) de fabrication qui permet de créer soit un prototype, soit un produit fini. Les modèles les plus courants peuvent fabriquer des pièces en plastique jusqu'à 15 cm de côté. Faisons une petite incursion dans cette formidable technique qui va bientôt changer notre quotidien.

C'est quoi, imprimer en 3D ?

Imprimer un texte sur une feuille de papier nécessite un texte écrit à l'ordinateur – s'il est manuscrit, celui-ci doit être retranscrit en fichier texte. Il est ensuite envoyé à l'imprimante qui va se charger de poser les caractères sur le papier.

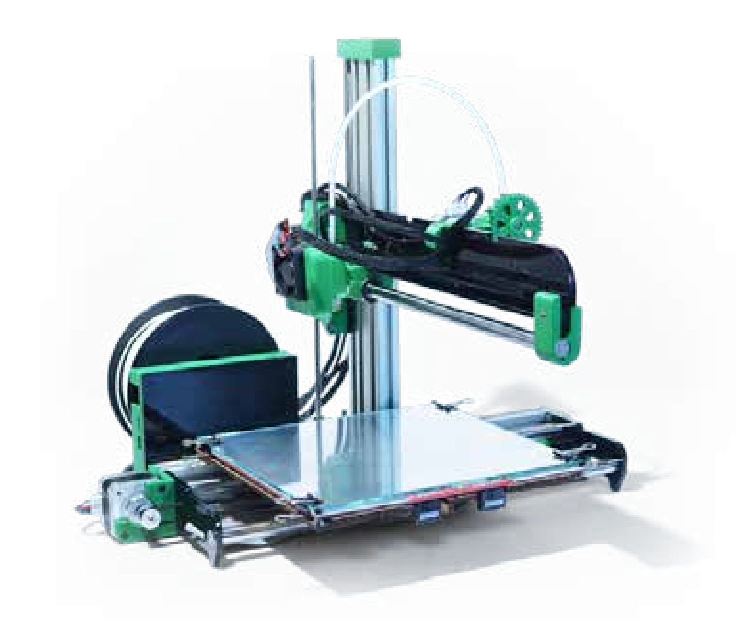
Eh bien il se trouve qu'une imprimante 3D nécessite le même cheminement : un fichier informatique en 3D est créé, puis envoyé à l'imprimante 3D qui va se charger de créer l'objet physique.

Comment ça marche ?

Plusieurs techniques d'impression 3D coexistent, mais il y en a une en particulier qui retient le plus d'attention en ce moment : il s'agit de la distribution d'un filament de plastique chauffé déposé sur une surface de support. Couche par couche, l'objet prend forme dans le monde physique, un peu comme si l'on construisait un château avec un distributeur de chantilly. La distribution se fait à l'aide d'une buse qui se déplace selon les axes X, Y et Z par rapport à la plaque de support sur laquelle sera construit l'objet. Ce concept, très simple, permet de construire des imprimantes 3D dotées d'un châssis, de 3 moteurs, de la buse de distribution et d'un ordinateur de bord qui contrôle le tout.



©lewisite/Thingiverse, CC BY-NC 3.0
Une pipette au corps imprimé en 3D.



©reprappro.com
L'imprimante 3D RepRapPro Omerod Kit, *disponible pour £500 (750 CHF).*

Je fais quoi si je veux imprimer en 3D ?

Le concept est simple, la mise en place l'est tout autant, car les logiciels pour construire en 3D de manière aisée foisonnent. On peut citer *Blender*, *3D Studio Max*, *Cinema 4D*, *Maya* ou encore *ZBrush*. Et il existe des banques de données de fichiers pour imprimantes 3D, tels que *Thingiverse* (*http://www.thingiverse.com*) ou *My Mini Factory* (*http://www.myminifactory.com*).

De plus le marché des imprimantes 3D, très compétitif, tend à tirer les prix vers le bas. On peut ainsi acheter une imprimante 3D à monter soi-même pour la modique somme de 750 CHF (un exemple en photo). Il existe également des ateliers et des sites Internet spécialisés dans la fabrication en 3D de pièces à partir d'un fichier fourni par le client.

À quoi ça sert ?

On peut distinguer deux applications majeures.

La première est la création de produits finis simples, rapidement. Par exemple pour construire des pièces pour un cerf-volant, ou fabriquer un passe-câbles après avoir fait un trou dans un mur. Simple, rapide, et pas cher.

La seconde application est la création d'un prototype. Usiner ou mouler une pièce en métal ou en plastique peut nécessiter plusieurs heures de travail, et jusqu'à plusieurs jours d'attente en fonction de la disponibilité des machines et du personnel spécialisé.

De son côté, la création en 3D d'une pièce peut être réalisée rapidement, et l'impression – même si elle prendra plusieurs heures – ne mobilisera aucune ressource matérielle et humaine autre que l'imprimante 3D. Cela permet donc de réaliser plus facilement des prototypes manipulables et de gagner plusieurs jours – voire semaines – sur le développement d'un produit ou d'un élément.

Et c'est vraiment aussi bien que ça en a l'air ?

Cela dépend du type de matériau qui est utilisé lors de l'impression, en voici quelques exemples :

– La résine permet de créer des figurines très détaillées

– La céramique permet de créer bols et autres objets étanches et résistants à la chaleur

– Le plastique est très utile grâce à sa souplesse, et permet alors de créer des porte-clés et autres objets qui se doivent de résister aux chocs

– L'argent permet de créer des bijoux solides et élégants

– La cire est très utilisée en fonderie.

Mais de manière générale, oui, c'est génial. Imaginez tout ce que l'on peut faire vivre depuis un simple ordinateur sur lequel on s'est amusé à modéliser des objets ! C'est digne de nos sculptures en pâte à modeler dont nous étions si fiers enfants !

Bien évidemment, les différents matériaux possèdent leurs avantages et leurs inconvénients.



©Landru/Thingiverse GPLv2

Votre propre compagnon Cube ! Design d'après le jeu vidéo Portal.

En particulier, l'impression par distribution d'un filament de plastique imprime les objets par dépôts de couches successives. Du coup, la résistance mécanique à la torsion est faible, tandis que la pièce ne sera pas parfaitement étanche… Mais ce mode d'impression est très prisé car il est à la portée de tout-un-chacun au vu de son prix ridiculement modeste comparé aux autres techniques citées plus haut.

Qu'y a-t-il comme perspectives ?

La perspective majeure que j'attends avec impatience est l'arrivée sur le marché d'imprimantes de métal. Adieu faible résistance mécanique, les possibilités seront réellement illimitées pour le bricoleur du dimanche ! En attendant, on peut sans risques anticiper une diminution radicale des coûts d'achats des imprimantes et des consommables.

— Bastien Néel —

Je tiens à remercier Damaris pour l'écriture de l'avant-dernière partie !



©OmniSciences

Une salière imprimée depuis une banque d'objets et une pièce très simple réalisée sur mesure.



©CosmoWenman/Thingiverse, CC BY 3.0

En attendant les imprimantes 3D en métal, on peut toujours passer le temps en fabriquant des moules à l'imprimante 3D pour y verser de l'alliage de bismuth basse température !

La tête dans les étoiles

Depuis toujours l'homme a été fasciné par ces milliers de points que l'on peut voir briller dans le ciel chaque nuit. De l'œil nu aux plus grands observatoires et télescopes spatiaux en passant par les instruments d'amateur, les possibilités n'ont jamais été aussi grandes qu'aujourd'hui pour observer la voûte céleste... Et voici quelques conseils pratiques pour débuter l'observation astronomique.


©Sébastien Peretti

Oui mais d'abord, l'astronomie c'est quoi exactement ?

L'astronomie, dont le nom est formé sur les racines grecques *αστρον, ástron* (« astre ») et *νόμος, nómos* (« loi »), est la science qui étudie les objets célestes (satellites, planètes, étoiles, nébuleuses*, galaxies*, …), les propriétés physiques et chimiques et l'évolution de ces objets. Elle étudie également tous les phénomènes d'origine extérieure à l'atmosphère terrestre (explosions de supernovæ*, fond diffus cosmologique[1], impacts cosmiques, etc.). L'astrophysique, branche professionnelle de l'astronomie, peut être décrite comme s'occupant spécifiquement de l'étude de la physique et des propriétés des objets. Ainsi, tout astrophysicien est un astronome, mais tous les astronomes ne sont pas pour autant astrophysiciens. Bien que de nos jours une grande partie des nouveaux objets soient trouvés par les professionnels, certaines découvertes – de comètes* notamment, mais aussi de supernovæ* par exemple – restent régulièrement réalisées par des amateurs.

Comment observer le ciel ?

De nombreux moyens sont disponibles pour observer le ciel : œil nu, jumelles, lunette astronomique ou télescope selon ce que l'on veut observer, voire satellites et sondes spatiales pour aller encore plus loin…

À l'œil nu

Le moyen le plus simple et qui ne demande aucun matériel est évidemment l'observation à l'œil nu. Historiquement, c'est sans surprise la première méthode d'observation qui a été mise en pratique. L'observation à l'œil nu permet déjà de repérer quelques milliers d'objets dans le ciel, en grande partie des étoiles. Celles-ci semblent dessiner des formes géométriques lorsqu'on les relie : ce sont les constellations, des figures arbitraires, variables selon les civilisations qui les ont imaginées, créées uniquement par l'effet de projection des étoiles sur la voûte céleste. En réalité, la plupart des étoiles d'une même constellation sont le plus souvent très éloignées les unes des autres, parfois plus éloignées que des étoiles de constellations différentes.

Une bande particulièrement lumineuse d'étoiles est visible à travers le ciel : il s'agit de la voie lactée (avec minuscules), c'est-à-dire de la partie visible à l'œil nu de notre galaxie (avec minuscule), appelée la Galaxie (avec majus-

La photo de Saturne

Saturne, le 30 juin 2013 à 23 h 11, par Sébastien Peretti, à Ollon (Vaud, Suisse). Les anneaux de la planète, et au sein de ceux-ci la division de Cassini (zone moins dense en particules que les anneaux voisins, supposée venir d'une résonance 2:1 avec le satellite Mimas), sont bien visibles, de même que des bandes nuageuses sur la « surface » de la géante gazeuse.

Informations techniques : Télescope CPC800 (Schmidt-Cassegrain) 200mm d'ouverture 2000 mm de focale, caméra CCD i-Nova PLA-C2 (640x480 pixels), lentille de Barlow ×2, gain = 942. 430 frames de 72 ms ; les 344 meilleures images (80 % du total) sont gardées. Traitement : registax 6 (assemblage des images et prétraitement) et Gimp (traitement léger des couleurs et teintes).

1 Voir « Glossaire », page 17

cule) ou la Voie lactée (avec majuscule), que l'on observe par la tranche. Le centre galactique, et donc la zone la plus lumineuse de la voie lactée, est située en direction de la constellation du Sagittaire.

Plusieurs autres objets particulièrement brillants sont également facilement repérables à l'œil nu : la Lune évidemment, ainsi que cinq planètes, la petite Mercure, la brillante Vénus surnommée (à tort) l'étoile du berger, la rougeoyante Mars, la géante Jupiter ainsi que sa voisine Saturne. Uranus est également théoriquement visible mais son très lent déplacement dans le ciel et son éclat à la limite de la sensibilité de l'œil moyen la rendent peu différente des nombreuses étoiles. Neptune, la plus lointaine des planètes du Système solaire, n'est pour sa part pas visible à l'œil nu.

Quelques rares astéroïdes particulièrement brillants, tels que Vesta, sont par contre parfois visibles – à condition de savoir exactement où ils sont. Des satellites artificiels comme la Station Spatiale Internationale (ISS) peuvent également être vus régulièrement (des éphémérides sont disponibles sur Internet) ainsi que, régulièrement, des étoiles filantes.

Et évidemment, le Soleil, notre étoile, peut être vu tous les jours sans nuages, mais il ne faut absolument JAMAIS le regarder directement, ni à l'œil nu ni *a fortiori* à travers un instrument sans filtre adapté sous peine de graves séquelles : la brûlure de la rétine est totalement indolore et les dommages irréversibles causés par le rayonnements solaire ne se remarquent qu'une fois celle-ci détruite. Seuls le Soleil, la Lune, Vénus dans des conditions favorables et éventuellement Sirius peuvent être visibles dans la journée, le ciel étant bien trop lumineux pour espérer voir les autres objets.

Aux jumelles

Une paire de jumelles permet déjà d'observer plus d'objets. Les jumelles ont un faible grossissement mais permettent de collecter plus de lumière que l'œil nu : elles sont donc idéales pour observer plus en détail des objets suffisamment lumineux mais étendus.

Les cratères lunaires et leurs reliefs le long du terminateur ou des nébuleuses étendues comme la nébuleuse d'Orion sont donc des cibles de choix. L'amas des Pléiades, amas ouvert constitué d'une quinzaine d'étoiles particulièrement visibles, peut également être observé dans le prolongement de la ceinture d'Orion.

La grande galaxie la plus proche de la nôtre, la galaxie d'Andromède, peut également devenir visible dans de bonnes conditions. Située à 2.5 millions d'années-lumière*, il s'agit de l'objet le plus lointain visible aux jumelles. Avec de l'expérience, des jumelles bien stabilisées, des conditions atmosphériques parfaites et une très bonne vue, les quatre satellites galiléens* de Jupiter peuvent être vus même avec de simples jumelles 8×35 (grossissement de 8 fois et objectif de 35 mm).

À la lunette

Les lunettes astronomiques (*refracting telescopes* en anglais) concentrent la lumière grâce à un ensemble de lentilles. La première lunette d'approche semble avoir été conçue en Italie vers 1586 par l'opticien italien Giambattista della Porta.

La première lunette astronomique à proprement parler fut construite par Galilée en 1609, ce qui lui a permis de voir les quatre plus gros satellites de Jupiter, que l'on appelle depuis lors « satellites galiléens ». L'avantage des lunettes (et des télescopes, voir ci-après) est la possibilité de faire varier le grossissement par l'utilisation de différents oculaires. L'utilisation d'un renvoi coudé est également possible, et le montage de la lunette sur un pied est préférable pour améliorer la stabilité et le confort de l'observation. Les plus grosses lunettes atteignent environ un mètre de diamètre.



Wikimedia Commons
Une paire de jumelles astronomiques.

Glossaire

Année-lumière : Distance parcourue par la lumière dans le vide en une année, à savoir 9.4607×10^{15} m.

Comète : Vient du grec signifiant « astre chevelu » ; petit corps céleste composé de glace et de poussière orbitant autour du soleil. La désagrégation de la comète à l'approche du soleil lui donne sa « queue » caractéristique.

Exoplanète : Planète située en-dehors de notre Système solaire. Une exoplanète orbite donc en général autour d'une étoile autre que notre Soleil.

Galaxie : Ensemble gravitationnellement lié d'étoiles, de gaz, de poussière et de matière noire. Il en existe de différents types : irrégulières, elliptiques et spirales.

Nébuleuse : Nuage interstellaire de gaz ionisés (principalement hydrogène et hélium) et de poussière.

Satellites galiléens : Les quatre plus gros satellites de Jupiter, observés pour la première fois par Galilée en août 1610. Il s'agit de Io, Europe, Ganymède et Callisto.

Supernova : Ensemble des phénomènes conséquents à l'explosion d'une étoile massive.



©Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0
Une lunette astronomique.

Au télescope

Les télescopes (*reflecting telescope* en anglais) se distinguent des lunettes par l'utilisation de miroirs (« *reflecting* ») à la place des lentilles. Ils permettent à la fois d'avoir des instruments de plus gros diamètre que les instruments mentionnés auparavant et de ne plus se limiter à l'observation visuelle : un appareil photo ou une caméra branchée à la « sortie » du télescope permet en effet de faire de l'imagerie.

Selon la taille de l'instrument, on pourra observer plus en détails les cratères lunaires ou la surface de certaines planètes jusqu'à certaines nébuleuses et galaxies plus éloignées.

Glossaire

Matière noire : Il s'agit d'une hypothétique matière invisible dotée de masse pour expliquer pourquoi on constate un effet de masse sans être capable d'en observer la cause.

Énergie sombre : L'énergie sombre est une hypothétique forme d'énergie qui pourrait expliquer la rapidité de l'expansion de l'univers.

Périhélie : Point d'une orbite le plus proche du Soleil. Antonyme : aphélie.

Au-delà, les instruments professionnels... mais également pour les amateurs

Les plus gros instruments ne sont généralement accessibles qu'aux professionnels. Ils incluent par exemple des télescopes qui atteignent aujourd'hui plus de huit mètres de diamètre. Les plus grands projets actuels devant entrer en fonction au cours des années 2020 dépasseront trente mètres de diamètre. Et il ne faut pas oublier les antennes utilisées en radioastronomie qui atteignent déjà plusieurs dizaines de mètres de diamètre pour certaines, uniquement sur le plancher des vaches.

Pour les instruments situés dans l'espace, de telles dimensions restent pour le moment inaccessibles, tant pour des raisons matérielles que financières (le coût des projets actuels s'évalue déjà en milliards de francs !), mais les avantages du vide interplanétaire (absence de perturbations atmosphériques, accès à des longueurs d'onde indétectables au sol à cause de l'absorption atmosphérique…) permettent des performances équivalentes ou supérieures aux possibilités au sol.

Le plus gros télescope actuellement dans l'espace est Hubble (en abrégé HST pour *Hubble Space Telescope* en anglais), de 2.4 mètres de diamètre et lancé en 1990, qui a permis de photographier des objets parmi les plus lointains connus de l'univers. Le télescope spatial James-Webb (en abrégé JWST pour *James Webb Space Telescope*), dont le lancement est prévu en 2018, atteindra pour sa part 6.5 mètres de diamètre et permettra sûrement des découvertes encore plus importantes.

Néanmoins « il n'y a pas que la taille qui compte » : selon ce que l'on veut observer, des instruments plus petits, parfois de quelques dizaines de centimètres de diamètre (soit la taille d'instruments amateurs) sont parfois aussi intéressants et généralement beaucoup moins coûteux, d'où la panoplie d'instruments disponibles pour la recherche astronomique.



Wikimedia Commons
Un télescope.



NASA
Le satellite Hubble.

Et même si le plus souvent le grand public n'a accès aux résultats obtenus grâce à ces merveilles technologiques qu'une fois ceux-ci annoncés par les astronomes professionnels, certaines découvertes peuvent être réalisées à partir de ces impressionnants instruments par tout un chacun. On peut ainsi citer les multiples projets de Zooniverse (*http://www.zooniverse.org*). Ce site collaboratif de recherche donne accès au grand public à de nombreuses données, pas uniquement en astronomie mais aussi dans plusieurs autres domaines scientifiques. Plus spécifiquement le projet *Planet Hunter* (« chasseur de planètes ») permet de visualiser des données du télescope Kepler. Ce projet a permis de découvrir une exoplanète* (« PH1b ») en orbite autour de deux étoiles qui font elles-mêmes partie d'un système de quatre étoiles : il s'agit là de la première planète connue dans un système aussi complexe.

— Adrien Coffinet —

Astronomie et astrologie

L'astronomie et l'astrologie sont souvent confondues. Bien qu'historiquement l'astronomie ait longtemps été utilisée à des fins de prédictions astrologiques, les deux domaines sont aujourd'hui clairement séparés, l'astrologie étant d'ailleurs généralement considérée comme « charlatanisme » d'un point de vue scientifique.

L'astronomie est la science qui étudie « les astres », des plus petites poussières et particules aux plus grandes structures de l'univers en passant par les planètes, les étoiles, les galaxies et bien d'autres objets. Elle se base sur des observations au sol et dans l'espace, des modélisations, des théories, utilise abondamment les connaissance de physique « générale » (gravitation, électromagnétisme, mécanique des fluides, relativité et bien d'autres) et lui apporte également bon nombre de confirmations (comme la vérification de la relativité d'Einstein par l'avance du périhélie* de Mercure)… et d'interrogations (la matière noire* et l'énergie sombre* par exemple).

De son côté, l'astrologie prétend pouvoir déterminer des événements, dans la vie d'une personne par exemple, en fonction de la position des astres dans le ciel. Les seules réalisations de prédictions étant liées soit à la chance, soit au flou le plus total des prédictions, l'astrologie est à considérer comme une pseudo-science.

Pas si compliquée que ça... l'anodisation !

De nos jours, nous rencontrons en permanence des pièces anodisées : il s'agit de pièces d'aluminium dotées d'une jolie couleur. Cependant, en dehors de nos chers chimistes, peu de gens savent vraiment ce que cela veut dire et on imagine parfois un processus compliqué. Je vais tenter de prouver que ce n'est finalement pas si dur à faire, voire facile, mais un poil dangereux pour les maladroits, désolé pour eux !



Wikimedia Commons
Un exemple d'anodisation.

Le principe

L'anodisation consiste à faire passer un courant entre une pièce d'aluminium (la belle pièce que l'on veut traiter), et une pièce métallique qui ferme le circuit. La pièce d'aluminium est alors appelée anode*, et la contre-électrode est dénommée cathode*. Durant ce processus, la surface de l'aluminium va s'oxyder* et former une couche de ce que l'on appelle de l'alumine, l'oxyde d'aluminium. L'alumine étant isolant, le petit manège va vite s'arrêter si on ne fait rien.

Pour empêcher l'isolation, on utilise de l'acide sulfurique. Ce dernier va attaquer chimiquement l'alumine afin de le rendre poreux. Cela permet donc d'oxyder l'aluminium plus en profondeur, et donc de créer de l'alumine sur une épaisseur plus importante. Et cette couche sera elle-même rendue poreuse par l'acide sulfurique, ce qui permettra de creuser encore plus. Et pour finir, les pores laissés par l'acide peuvent ensuite être remplis par un colorant (de l'encre par exemple) et ainsi donner une « belle » teinte à notre pièce. Simple, non ?

Le matos

Le matériel nécessaire est (presque) très facile à trouver :

– Une pièce entièrement en aluminium. Vérifiez bien de ne pas avoir de l'inox ou un autre métal, ce n'est vraiment pas beau à voir sinon.

– Du papier de verre ou de la toile émeri.

– Un bain de soude, si l'état de la pièce le nécessite

– Du dégraissant (éthanol ou acétone par exemple)

– Une cathode, qui peut être du plomb, de l'inox ou du graphite. Personnellement, j'utilise du plomb.

– Un bac résistant à l'acide sulfurique. Le polyéthylène va très bien. Au pire essayez de dissoudre un petit morceau découpé du bac dans l'acide pour vérifier avant de le remplir.

– De l'acide sulfurique à 30 % environ.

– Une alimentation de 12 à 15 V pouvant fournir quelques ampères (disons 100 W pour être à l'aise). Cela peut être une alimentation d'ordinateur (mieux vaut utiliser une vieille, une alim' neuve peut être mieux utilisée que pour ça !) ou une alimentation de labo (cela dépend du budget et/ou des ressources à votre disposition).

– Des câbles d'alimentation DC et des pinces crocodiles.

– Un bain de couleur, fait avec de l'encre de stylo-plume, un vieux toner ou ce que vous trouvez. Profitez de la vie pour expérimenter !

IMPORTANT ! NOTE DE SÉCURITÉ

L'acide a une fâcheuse tendance à attaquer la peau, les yeux et le tissu (entre autres). Donc, à chaque étape impliquant de l'acide, gants, lunettes et précautions sont nécessaires !

Vous ne risquez pas grand-chose avec l'alimentation, sauf si vous mettez en court-circuit et que vous la laissez brûler tranquillement.

Si vous avez le moindre doute concernant la sécurité, n'hésitez pas à demander le conseil et/ou la supervision d'une personne expérimentée.

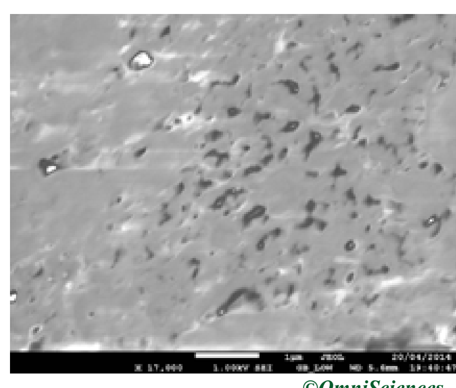
Glossaire

Anode : Électrode où a lieu l'oxydation* d'une espèce chimique. Dans le cas d'une réaction chimique spontanée, elle est négative, et elle sera positive dans le cas d'une électrolyse.

Cathode : Électrode où a lieu la réduction* d'une espèce chimique. Dans le cas d'une réaction chimique spontanée, celle-ci est positive. Si l'on fait une réaction forcée, ou électrolyse (comme ici), la cathode sera négative.

Oxydation : Transformation chimique d'un élément qui se traduit par la perte d'un ou plusieurs électrons (notés e^-).
Exemple : $Al \rightarrow Al^{3+} + 3\ e^-$

Réduction : Transformation chimique d'un élément qui se traduit par le gain d'un ou plusieurs électrons.
Exemple : $Al^{3+} + 3\ e^- \rightarrow Al$



©OmniSciences
*Image au SEM (*Scanning Electron Microscope*) d'une surface d'alumine après l'anodisation, mais avant le bain de couleur. Les pores, par lesquels va passer l'encre du bain de couleur, sont clairement visibles.*

Le protocole

Prenons un stylo en aluminium. Commençons par préparer sa surface. Le processus débute par un ponçage rigoureux (si une anodisation est déjà présente sur votre pièce) et/ou un bain de soude s'il y a des coins retors à la tâche. Puis un dégraissage permet de conclure les préliminaires dans l'alcool.

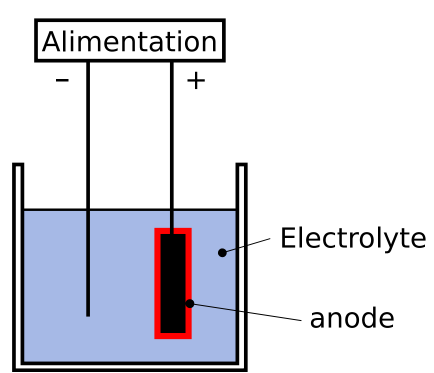
Il faut ensuite remplir (avec précaution !) le bac d'acide pour y placer le stylo et la cathode (dans notre cas, une plaque de plomb). Il est nécessaire de faire en sorte que les deux pièces ne se touchent pas, car il y aurait alors court-circuit et l'alimentation pourrait griller.

Le stylo doit être relié à la borne positive, et la plaque à la borne négative.

Selon ses capacités, l'alimentation est ensuite réglée sur une tension entre 12 et 15 volts. Sur une alim' de PC, la source 12 V est en général largement suffisante.

Puis, pendant 30 minutes, on laisse tout ce petit monde dans une pièce ventilée et on va lambiner au café à parler de « Où se planquer en cas d'attaque zombie de plus de 48 h » avec des potes. Ou alors vous pouvez aussi écrire un article pour votre cher journal, comme moi !

Une fois la discussion bien lancée, il est temps de retourner au travail. Après avoir coupé le courant, la pièce peut être retirée et on peut alors lui faire subir un rapide rinçage à l'eau claire. Et c'est parti pour le bain de couleur !



D'après image ©Cepheiden, Jens Both/ Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0
Le schéma de principe d'une anodisation.

Celui-ci doit être chaud (entre 35 et 75 °C). Agitez un peu, histoire de bien faire rentrer l'encre partout, puis une fois que vous estimez la coloration suffisante, rincez encore une fois à l'eau claire.

La dernière étape, subsidiaire, consiste à faire bouillir la pièce pendant 15 à 20 minutes. Cette partie doit permettre d'ancrer la teinte et de durcir la couche d'alumine. Ce n'est pas vraiment utile pour des pièces non exposées aux frottements. Accessoirement, cette dernière étape rend une nouvelle anodisation plus difficile.

Voilà, vous savez tout : à vous de jouer !

— Guillaume Rapin —

Plus d'informations :
omnisciences@unige.ch



©OmniSciences
Différentes anodisations : on observe différentes teintes en fonction du temps de traitement, de bain et de la matière.



©Michael Farjado/Flickr, CC BY-SA 2.0
Une surface anodisée que beaucoup connaissent !

We need you for Wikipedia!



Trouver la capitale de l'Ouzbékistan ? Connaître la liste des épisodes de *The Big Bang Theory* ? Tout savoir sur la taille du pénis humain ? Vous n'êtes pas sans connaître Wikipédia, l'encyclopédie universelle en ligne. Régulièrement décriée, elle se place tout de même fièrement dans le top 10 des sites les plus visités au monde ! Mais qui donc se cache derrière ses pages ?!

Wikipédia a bien grandi depuis sa création par Jimmy Wales en 2001 ! Du haut de ses 13 ans, avec 21 millions d'articles dans plus de 270 langues et près de 480 millions de visiteurs par mois, elle a su faire rougir de honte les encyclopédies traditionnelles. Son succès, elle le doit à son mode de fonctionnement libre. Que ce soit pour modifier une simple faute d'orthographe ou écrire une monographie complète sur la culture des petits pois à travers le monde, tout le monde peut modifier Wikipédia, et apporter ainsi sa pierre à l'édifice. Même pas besoin d'être inscrit !

5 clics pour Jésus !

Le but du jeu est simple, cliquez sur « Un article au hasard », dans la barre de gauche. En cinq clics maximum sur les liens bleus de l'article, vous devez atteindre la page « Jésus de Nazareth ».

Mais je vous sens sourire… Car évidemment, c'est aussi parce qu'elle peut être modifiée si facilement qu'elle suscite souvent la méfiance concernant sa fiabilité.

Comment Wikipédia fait-elle face aux nombreux vandalismes ?

Une première ligne de défense entre en jeu en temps réel. Les dernières modifications en date sont scannées par des robots qui annulent automatiquement celles d'entre elles qui semblent suspectes, comme par exemple des insultes ou des suppression de contenu de pages entières. D'autre part, des volontaires, à l'instar des robots, surveillent en direct ces modifications, afin de filtrer les mauvaises blagues et les coquilles.

Ces corrections interviennent généralement dans la minute ! Bref, les ajouts de votre petit frère racontant une blague de toto sur la page de Barack Obama sont étouffés dans l'œuf. Dans un deuxième temps, les utilisateurs enregistrés possèdent chacun une « liste de suivi ». Celle-ci leur permet de suivre les modifications faites sur les articles qui les intéressent, sur lesquels ils ont participé, ou qui sont régulièrement la cible de dégradations. Ils peuvent ainsi protéger ces pages des indésirables. Enfin, les utilisateurs ou les adresses IP qui ont la fâcheuse tendance à être régu-



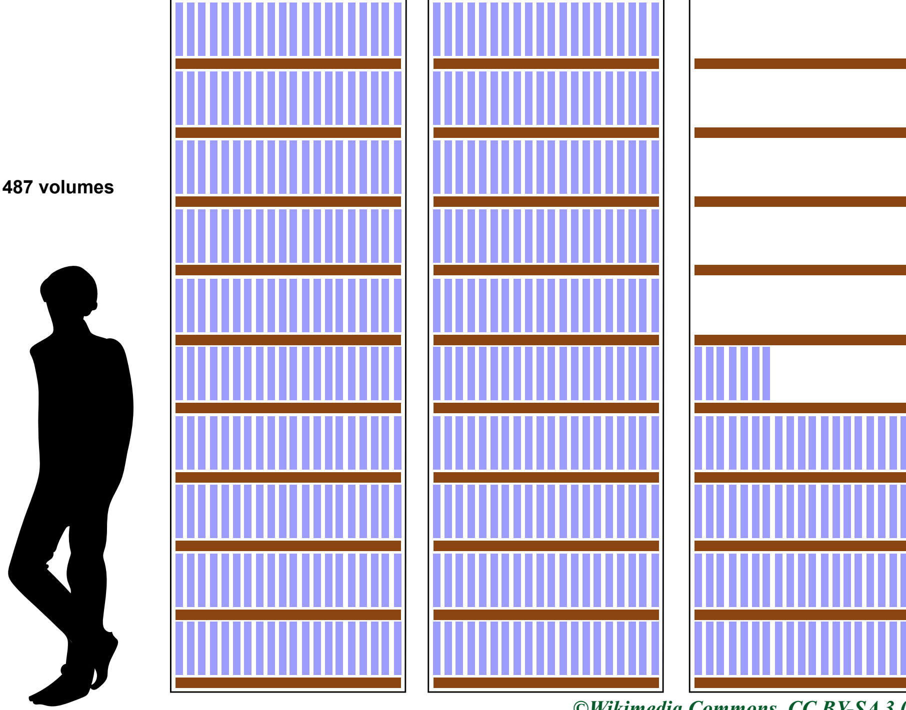
lièrement la source de vilaines modifications peuvent se retrouver bloqués pour un certain laps de temps… ou même *ad vitam æternam*.

Malgré tout, il arrive que certaines erreurs, ou certains vandalismes, passent à travers les mailles du filet. Ce sont généralement des erreurs peu évidentes, sur des articles peu consultés et donc en conséquence peu suivis.

Une étude de l'Université du Minnesota a montré que jusqu'en 2006 (la préhistoire de Wikipédia), sur deux millions de modifications problématiques, 42 % avaient été réparées en un temps qui rend peu probable la lecture par un visiteur. En revanche, 11 % persistaient après avoir été vues plus de cent fois !

Mais, étudiants en sciences, vous saurez être critiques. Wikipédia fonde ses valeurs sur la neutralité de point de vue et l'exposition de connaissances établies et reconnues. Autrement dit, dans un monde idéal, les articles de Wikipédia doivent être sourcés de manière fiable (et non pas avec un lien vers un article du Forum des Amis de la Scientologie). Pensez donc à remonter les sources quand elles existent et, le cas échéant, n'oubliez pas de prendre vos pincettes !

Hé là ! Sourcer ses écrits ? En sciences ? On a l'habitude. Et ça tombe bien, parce que dans ce domaine, Wikipédia a besoin de vous !



*Une estimation de la place que prendrait la Wikipédia en français (487 volumes) dans une bibliothèque si elle était imprimée comme l'*Encyclopædia Britannica*, qui ne compte que 32 volumes.*

Cliquez sur le bouton [modifier], et ajoutez votre grain de sel !

L'édition des articles s'est longtemps faite via un code assez brut, mais depuis l'année dernière Wikipédia a mis en place une interface WYSIWYG (*What You See Is What You Get*) pour éditer le texte de façon intuitive. Rien de plus facile !

Si certains domaines, comme la vaste culture populaire (cinéma, télé, politiciens, *people* et autres tapeurs de baballes) sont souvent très bien couverts, les sciences dures manquent de mains pour offrir un contenu complet et de qualité. Car plus l'on entre dans des domaines pointus, et moins il y a de contributeurs capables de rédiger ces articles… Or le monde académique a de belles connaissances à offrir.

Et le monde académique, c'est aussi vous ! Cette encyclopédie, c'est aussi la vôtre ! Ne passez plus sur des fautes sans les corriger, ne laissez pas vos domaines de prédilection vides d'informations. Intégrez la fourmilière !

À vos claviers !

— Lucie Cauwet & Tommy Andriolo —

Repérer les meilleurs articles

Le saviez-vous ?

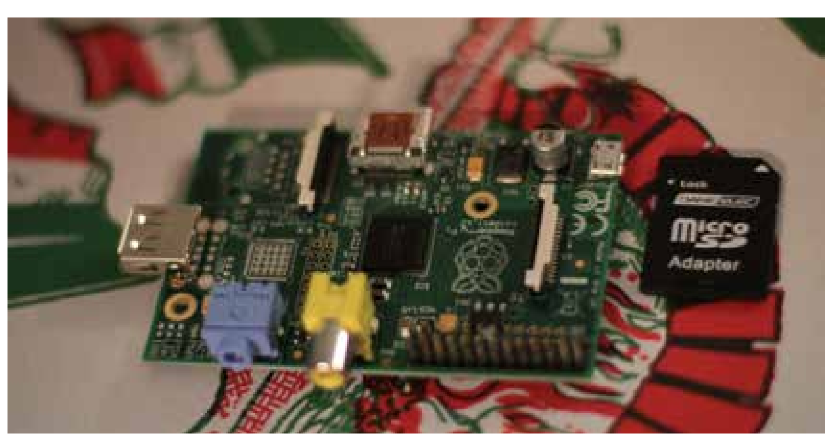
Afin de mettre en valeur les articles vraiment aboutis et de décider des articles présentés en page d'accueil (accessoirement), Wikipédia propose des « labels » , appelés « Article de Qualité » et « Bon Article ». Ils sont facilement repérables par une petite étoile dorée ou argentée en haut à droite de leur page.

Comment ça marche ?

Ces labels sont accordés aux termes d'une procédure standard, s'étalant sur plusieurs semaines et faisant appel à de nombreux contributeurs invités à traquer les coquilles, vérifier le sourçage des informations et corriger les faiblesses de l'article. À ce jour, ce sont plus de 3'200 articles de la Wikipédia en français qui ont ainsi acquis ce type de distinction.

Zoom sur le Raspberry Pi

Quel bricoleur un peu geek sur les bords n'a jamais rêvé, pour une poignée de francs, de se payer un ordinateur qui serait capable de tout faire ? C'est maintenant une réalité avec le Raspberry Pi. Et cette petite bête a passionné tellement d'apprentis informaticiens qu'il est devenu une véritable institution.



©OmniSciences

Un Raspberry Pi.

La puissance d'un iPhone 3GS pour le prix d'une fondue.

Le Raspberry Pi est un ordinateur* de la taille d'un smartphone, que l'on peut acheter pour un prix allant de 25 à 55 CHF. C'est sûr que pour ce prix-là, on n'a pas un ordinateur très puissant, on aura plutôt les capacités de calcul d'un iPhone 3GS (sorti en 2009), ou bien d'un ordinateur de l'année 2000, mais cela fait tout de même 350 fois la puissance de calcul qui fut nécessaire pour envoyer trois américains sur la Lune il y a de cela 45 ans !

Son faible prix a l'avantage d'être attractif pour remplacer un ordinateur. Il peut ainsi être utilisé pour accueillir un site Internet, pour partager des fichiers sur Internet ou bien faire de la vidéosurveillance.

Carte d'identité

Système d'exploitation* : Linux*
Interfaces : USB, Ethernet, GPIO*, HDMI
Processeur : 700 MHz
Mémoire RAM : 256 ou 512 Mo
Stockage : Par carte SD

Un couteau-suisse informatique pour le prix d'un couteau suisse

De nombreuses applications utilisent les ports GPIO* : un signal ON envoyé peut ainsi allumer une lampe quand la luminosité est trop basse ou allumer le radiateur s'il fait trop froid. Il peut également déterminer si un interrupteur est ouvert ou fermé, parmi mille autres exemples.

Enfin, on peut également l'utiliser comme kamikaze, il est pas cher de toute façon ! Il a notablement été utilisé pour contrôler les capteurs (température, GPS, pression…) d'un ballon stratosphérique et envoyer ces données au sol, avant d'être perdu.

En plus du prix et de la polyvalence, il existe un troisième facteur sans lequel le Raspberry Pi n'aurait pas eu le succès qu'il a aujourd'hui, il est doté du système d'exploitation* Linux*, dont l'usage est largement répandu dans la communauté des informaticiens amateurs et professionnels. Cela signifie d'abord le libre échange des programmes, mais également la facilité de mise en œuvre. L'apprentissage est favorisé par l'immense base de données préexistante, mais également par l'importante communauté qui s'est soudée autour des 2.5 millions de Raspberry Pi vendus.

Partage et communication sont des maîtres mots dans la communauté Linux, et a fortiori Raspberry Pi. C'est pour cela que si l'on a un projet en tête, il est extraordinairement aisé de trouver soit quelqu'un l'ayant déjà réalisé, soit des conseils sur les différents forums d'entraide éparpillés aux quatre coins de l'Internet.

Je vais donc vous monter de ce pas deux élégants exemples de projets mettant en œuvre ce petit ordinateur.

Glossaire

GPIO : Interface analogique (ON/OFF) ou numérique (transmission de données) très facile d'accès sur le Raspberry Pi.

Linux : Système d'exploitation* libre ; il est possible de le télécharger, de le modifier et de le redistribuer gratuitement.

Ordinateur : Appareil doté d'un processeur permettant de réaliser les calculs, de mémoire vive (en quelque sorte sa conscience), d'interfaces et de mémoire de stockage.

Programmation : L'art de commander l'ordinateur ; c'est un art difficile car un ordinateur est rarement aussi intelligent que la personne qui lui donne des ordres.

Système d'exploitation : C'est le logiciel qui gère l'ensemble de l'ordinateur. Windows, Androïd, et Linux en sont des exemples.

Projet numéro 1 Informatique

Contourner une censure sans douleur

Description du problème

Dans certains pays, l'accès à Internet est réglementé : seuls certains sites, approuvés par le gouvernement, sont disponibles aux internautes. Une parade consiste à « creuser un tunnel » entre son ordinateur et un pays où l'information n'est pas bridée. Ce tunnel s'appelle « VPN », ou « *Virtual Private Network* ». En pratique, cela consiste à se connecter à un serveur étranger (Google par exemple) à l'aide d'un logiciel. On sera alors considéré comme étant un ordinateur américain, dans le cas de Google, et adieu censure !

Lors de la connexion, il est ainsi nécessaire de lancer le logiciel, et ce sur chaque appareil avec lequel vous désirez être connecté à Internet. Fastidieux et répétitif. Il peut donc s'avérer avantageux d'automatiser le VPN avec le Raspberry Pi…

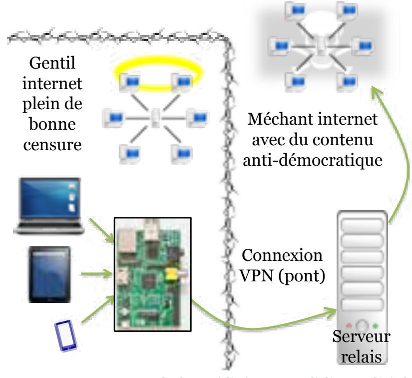
Réalisation

Pour ce projet, il suffit simplement de brancher le Raspberry Pi sur le modem. Il aura alors accès à Internet, mais pas tout Internet (eh oui, la censure…). Un petit programme lancé en permanence sur le Raspberry Pi se charge alors de se connecter au serveur distant : le pont VPN est alors établi.

Ensuite, il s'agit de faire passer toutes les connexions par ce même pont : un autre programme « diffuse » la connexion via un module Wi-Fi branché sur un des ports USB, le tout de manière sécurisée. Il n'y a alors plus qu'à paramétrer les appareils de la maison pour qu'ils se connectent automatiquement au Raspberry Pi : celui-ci se chargera tout seul de contourner la censure.

Pourquoi c'est bien ?

Il serait aisé de faire de même avec un ordinateur de bureau, alors qu'est-ce que



ça change ? Le coût de l'ordinateur, tout d'abord, qui serait de toute façon plus élevé. Mais également la consommation électrique ! Branché toute la journée, un Raspberry Pi (2.5 W) ne coûte qu'environ 5 CHF… par an, soit une économie de plus d'une centaine de francs par rapport à un ordinateur classique dont l'unité centrale consommerait 60 watts. Appréciable !

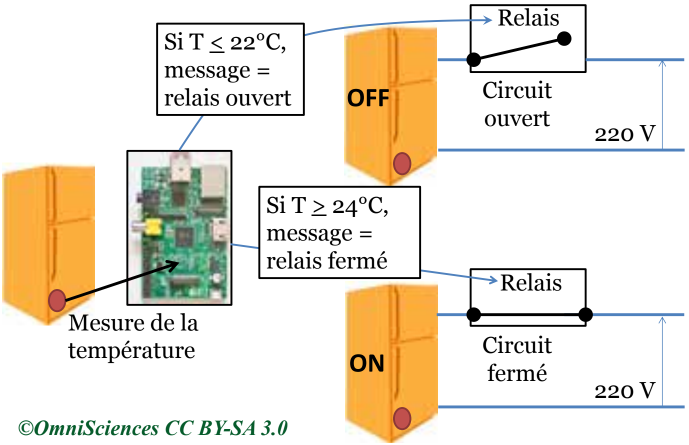
Plus d'informations :
http://www.techinasia.com/censorship-china-great-firewall-raspberry-pi/

Projet numéro 2 Biologie

Contrôler la température de croissance de plantes à l'aide de capteurs

Description du problème

Pour faire grandir des plantes de manière optimale, il peut être avantageux de les faire pousser dans un environnement contrôlé. Cela passe par une température et un éclairement constants, difficiles à maintenir dans l'absolu, surtout quand on habite dans une ville plutôt chaude l'été. Une solution simple consiste à refroidir l'intérieur d'une boîte lorsque la température est au-dessus d'une température de consigne. C'est mieux quand la boîte est isolée thermiquement, et c'est également encore mieux quand on n'a pas à s'occuper du mécanisme de refroidissement : un frigo ferait donc parfaitement l'affaire. On y met ensuite des lampes pour la croissance des lampes et un capteur de température, et le frigo est prêt. Il ne reste plus qu'à mettre un peu de Raspberry Pi là-dedans et ça devrait être bon !



Réalisation

Contrôler la mise en marche d'un appareil à l'aide du Raspberry Pi est l'une des choses les plus faciles à faire. Cela nécessite un composant électronique qui s'appelle « relais ». C'est tout simplement un interrupteur électronique. Selon le signal qui lui est envoyé, l'interrupteur va fermer ou ouvrir le circuit.

Le capteur de température est ensuite quelque chose d'un peu plus sensible, mais on en trouve facilement sur Internet. Prenons par exemple le DS18B20.

Il est ensuite nécessaire de coder le comportement du frigo. En gros, pour maintenir la température autour de 23 °C, il suffit de créer un programme qui éteint le frigo si la température est inférieure à 22 °C, et qui l'allume si la température dépasse les 24 °C. Il n'y a plus qu'à rajouter un contrôle de l'éclairage interne et un ventilateur pour homogénéiser la température, et c'est parti !

Pourquoi c'est bien ?

Tout simplement pace que ce genre de système n'existe pas dans le commerce ! Enfin, si, ça existe, mais c'est gros et c'est destiné à une échelle industrielle. Merci le Raspberry Pi !

— Bastien Néel —

Plus d'informations :
omnisciences@unige.ch

Le monde merveilleux des limaces... de mer

Pour ce tout premier numéro d'*OmniSciences*, les Opisthobranches ouvrent le bal des animaux loufoques dont vous n'avez sans doute jamais entendu parler. Ces gastéropodes aquatiques sauront vous surprendre par leur diversité et leurs couleurs incroyables.

De quelques millimètres à plusieurs dizaines de centimètres, ils vivent principalement sur les fonds marins, mais certaines espèces nagent aussi en surface. Ils peuvent être herbivores, détritivores ou même carnivores. Dans ce dernier cas, se déplaçant lentement, ils se nourrissent d'animaux également lents, comme des éponges ou des cnidaires (corail, anémones de mer…). Certains se nourrissent même d'autres Opisthobranches !

Ces photos, représentant des espèces de Nouvelle-Calédonie, nous ont été prêtées par Emmanuel Tardy, et restent la propriété de leur auteur (exception faite pour *Glaucus atlanticus*, qui est sous *Creative Commons*).



Pleurobranchus forskelii



Chromodoris leopardus



Hypselodoris zephyra



Phyllidia ocellata

Images : ©Emmanuel Tardy

Chromodoris elisabethina



Ceratosoma tenue



Berthella martensis



Noumea sp.

Images : ©Emmanuel Tardy

Ils possèdent des yeux très simples qui leur permettent seulement de percevoir les différences de luminosité. Une ombre peut par exemple indiquer la présence d'un prédateur ! Heureusement, ils possèdent aussi d'autres sens. Leurs tentacules buccaux leur permettent de toucher leur environnement, et leurs rhinophores, tels des antennes montées sur le haut de leurs têtes, sont des organes olfactifs (en plus d'être très décoratifs).

Nos petits mollusques hermaphrodites ont l'art de la déco jusque dans leurs pontes ! Les œufs sont produits en grande quantité, sous forme de spirales colorées recouvertes d'un mucus qui les maintient ensemble et les garde collés au substrat. Après leur éclosion, les larves, porteuses d'une coquille qu'elles perdront plus tard, évoluent sous forme planctoniques.

La jolie grappe présentée à droite appartient à un Opisthobranche qui porte bien son nom… la danseuse espagnole, *Hexabranchus sanguineus* ! Elle doit son nom à son manteau orangé à rouge vif très coloré, qu'elle fait onduler en nageant, rappelant une professionnelle du flamenco. Elle en replie les bords près de son corps lorsqu'elle évolue sur les fonds. Gracieux mastodonte au sein des limaces de mer, elle peut atteindre jusqu'à 40 centimètres !


Ponte de *Hexabranchus sanguineus*


Hexabranchus sanguineus juvénile


Hexabranchus sanguineus


Facelina sp.

Images : ©Emmanuel Tardy



Aplysia parvula



Chromodoris kuniei



Tritoniopsis elegans



Trapania næva



Janolus sp.



Hypselodoris babai

Images : ©Emmanuel Tardy



Glossodoris atromarginata



Chromodoris roboi



Chelidonura inornata



Gymnodoris rubropapulosa



Phyllidiella pustulosa

Images : ©Emmanuel Tardy

Halgerda tesselata



Flabellina exoptata



Halgerda johnsonorum

Images : ©Emmanuel Tardy (sauf Glaucus Atlanticus)

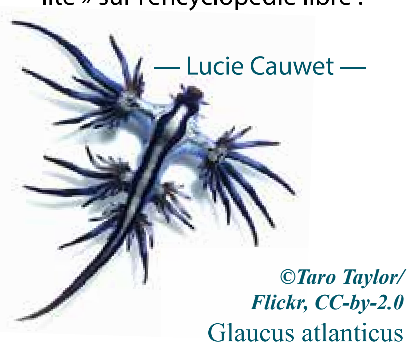


Thecacera pacifica

Ces petits mollusques sont généralement toxiques et ont donc peu de prédateurs. Ils ont en plus de ça une fâcheuse tendance à la kleptomanie ! Certaines espèces recyclent les cellules urticantes de leurs proies et les utilisent ensuite pour leurs propres défenses. D'autres encore volent les chloroplastes des algues et sont capables de les maintenir dans un état fonctionnel pour faire de la photosynthèse et utiliser à leur compte les ressources produites.

Mon petit Opisthobranche préféré à moi, c'est *Glaucus atlanticus*. Et ça tombe bien parce que grâce à Tommy, reporter *OmniSciences* et féru de Wikipédia à ses heures perdues (voir « We need you for Wikipedia! », page 28), la page de cette petite perle marine est « Article de Qualité » sur l'encyclopédie libre !

— Lucie Cauwet —



©Taro Taylor/ Flickr, CC-by-2.0

Glaucus atlanticus

Lait de sorcières : entre mythe et réalité

On lui attribuait les vertus les plus diverses et mystérieuses, les alchimistes voyaient dans son suc jaune d'or une aide dans leur recherche de la pierre philosophale, d'autres y voyaient le symbole de la joie ou de la libération...

Non, le lait de sorcières n'est pas l'un des derniers cocktails de nos amis chimistes, mais plutôt l'un des noms que l'on donne à la Chélidoine. Plante vivace, commune, vantée depuis l'antiquité dans les médecines populaires, elle était employée au Moyen Âge pour traiter divers troubles sanguins, notamment la jaunisse. Par l'aspect de son suc jaune qui rappelle la bile, son activité hépatique nous ramène à la « théorie des signatures », théorie des médecines médiévales qui reposait sur le principe « les semblables soignent les semblables ».

Pour rester dans le légendaire mais de manière plus poétique, la « Grande éclaire » tire son autre nom par sa réputation à traiter la conjonctivite et autres ophtalmies chroniques. Pour cette même propriété, on l'appelle aussi « l'Herbe de l'hirondelle » car on dit que ces oiseaux déposeraient une goutte de salive contenant du suc de chélidoine sur les yeux de leurs petits pour les aider à les ouvrir et à guérir de la cécité.

On dit également que la plante fleurit au moment où ces migrateurs arrivent et fane au moment où ils repartent.



Franz Eugen Köhler in Köhler's Medizinal-Pflanzen

Planche botanique de la Chélidoine, ou Chelidonium majus.

Sa floraison est de mai à septembre, elle pousse dans des endroits humides, décombres, haies et vieux murs. Sa présence indique une terre riche en azote.

Caractéristiques : De la famille des papavéracées, plante toxique, atteint 70 cm, feuilles composées (5-7 folioles échancrées-dentées, glauques dessous), fleurs jaunes d'or à symétrie rayonnée, à 4 pétales, tige poilue, cassante.

Quand le mythe rejoint l'actualité...

Dans le monde actuel des recherches médicales, l'UkrainTM est un agent anticancéreux à base d'extraits d'alcaloïdes de chélidoine mis au point par le *Ukrainian Anti-Cancer Institut* qui se trouve en Autriche. Il serait utilisé pour le traitement de tumeurs malignes, du cancer du pancréas, du cancer colorectal ou encore du cancer des ovaires. D'après le Dr. Wassil Nowicky de l'institut UKRAIN, ce médicament déclenche l'apoptose* des cellules cancéreuses par une inhibition de la polymérisation de la tubuline* et provoque ainsi un arrêt de la prolifération cellulaire en phase G2M* ».

Les alcaloïdes présentant une émission de fluorescence sous excitation d'UV, on peut visualiser « en quelques minutes seulement après injection intraveineuse d'une dose infime d'UkrainTM, que ces molécules se concentrent dans les cellules cancéreuses sans affecter les cellules saines ». Il présente donc « des propriétés immunologiques en modulant le système de défense naturel par



©Damaris Stevens

Une chélidoine… et son suc.

l'activation des lymphocytes ». En effet, les lymphocytes T* reconnaissent ainsi les alcaloïdes accumulés sur les cellules tumorales et les tuent par le « baiser de la mort ».

Cet agent anticancéreux a fait l'objet d'études *in vitro*, précliniques et cliniques par non moins de « 229 scientifiques de 22 pays dans 58 Universités et Instituts de Recherches ». « UkrainTM a été enregistré comme médicament pour le traitement de divers cancers dans de nombreux pays, et ce depuis octobre 2006 ».

La chélidoine fait donc ainsi l'objet de plusieurs études pharmacologiques et cliniques de par le monde. On apprend également qu'en Corée, « un groupe de chercheurs a montré qu'un extrait de chélidoine « protégerait » contre l'effet des radiations ionisantes (comme la radiothérapie) ».

Posologie

Verrues, cors et durillons : Application locale de son suc jaune orangé coulant de sa tige cassée, doses infimes, 2 à 3 fois par jour.

Peste, jaunisse et troubles sanguins : Uniquement sous contrôle médical, efficacité nulle. Ne pas oublier d'allumer quelques cierges pour plus d'efficacité.

Contre-indications : Protéger les tissus sains autour de la verrue, la chélidoine irrite les muqueuses. En dehors de cette usage, elle ne doit jamais être utilisée fraîche ! Ne pas avaler !

En Roumanie, à Bucarest, un article scientifique publié en 2010 par des chercheurs du département de biochimie de la faculté de médecine et de pharmacie relate leur tentative « d'intégrer les connaissances de la médecine traditionnelle chinoise aux découvertes scientifiques modernes de *Chelidonium majus* et d'ainsi promouvoir aussi bien la compréhension de ses actions thérapeutiques que son potentiel toxique ».

Cet article parle des études *in vitro* démontrant les propriétés de cette plante, spécialement dans ses activités anti-inflammatoires, antimicrobiennes ou encore antiulcéreuses. Ces chercheurs concluent toutefois que leurs approches présentent des aspects uniquement « qualitatifs » et qu'elles doivent faire l'objet « d'études plus approfondies pour confirmer le potentiel thérapeutique latent de cette plante ».

Un remède de Mamie

Dans un registre plus « bénin », on peut toujours se tourner vers un vieux truc de grand-mère qui consiste à l'utiliser pour traiter localement les verrues, cors ou durillons. D'ailleurs, en Suisse, près de 10 % de la population souffrirait de verrues, selon l'association des médecins du canton de Genève. Alors, pour parer vos pieds à fouler au grand air, n'hésitez pas à jeter un coup d'œil, c'est la saison ! La chélidoine n'est pas loin, on la trouve même en ville.

Quoiqu'il en soit, malgré les siècles traversés, notre plante n'a pas pris une ride et suscite toujours autant d'intérêt. Tantôt sous la houlette du mythe, tantôt sous celle de la science, son histoire reflète bien, parmi tant d'autres, notre nécessité d'apprendre de la nature.

Mais est-ce que science et mythe sont antagonistes ? Certes ils n'ont pas le même rôle au sein de notre société et pourtant on peut leur trouver certains points de jonction, notamment celui où la science s'approprie souvent le mythe pour la compréhension collective dans la vulgarisation, et où le mythe pousse au progrès de la science. Donc, entre rationalisation et imagination, on y verrait plutôt un tandem qui se balance entre une valse à deux temps et un tango passionné, mais qui mène la danse ? Débat d'antan, Guy de Maupassant avait donné, déjà à l'époque, sa position dans *Adieu mystères* :

« Le surnaturel baisse comme un lac qu'un canal épuise ; la science à tout moment recule les limites du merveilleux ».

— Paola Croset-Sanchez —

Glossaire

***Apoptose** (ou mort cellulaire programmée)* **:** Processus génétiquement programmé de suicide cellulaire nécessaire à la survie des organismes multicellulaires.

***G2M** (ou Gap 2 Mitosis)* **:** Deuxième phase de la mitose, la division cellulaire.

***Lymphocyte T* :** Cellules responsables de l'immunité cellulaire.

***Tubuline* :** Protéine structurelle des microtubules, un constituant majeur du cytosquelette cellulaire. En se polymérisant, elle donne les microtubules du fuseau achromatique qui permet la division cellulaire lors de la mitose.

Plus d'informations :

Biochemistry Departement Faculty of Medecine, « Carol Davila » University Bucarest Romania, http://www.medicinabiomolecular.com.br/biblioteca/pdfs/Fitoterapia/fi-0373.pdf

Ukrain Anti-Cancer Institute http://www.ukrain.ua/present/ukrain.html

Sa Divinité des mouches

Insérer des traits génétiques étrangers dans un organisme, ce n'est pas nouveau. Mais de là à construire une nouvelle espèce, il fallait oser !



©Lucie Cauwet

Drosophila synthetica *et son Créateur, Eduardo Moreno.*

Avec son grand sourire et son visage d'enfant, qui aurait cru qu'Eduardo Moreno, généticien à l'Université de Berne, pouvait se montrer aussi provocateur ? S'improvisant Dr. Frankenstein des temps modernes, féru de biotechnologies, il a créé ce qu'il appelle la première espèce synthétique du monde : *Drosophila synthetica*, une mouche du vinaigre aveugle génétiquement modifiée, et isolée de ses parentes naturelles. Or, écrit Moreno, elle satisfait ainsi la définition la plus rigoureuse de ce qu'est une espèce, à savoir celle donnée par Ernst Mayr sur le concept d'espèce biologique :

« Les espèces sont des groupes de populations naturelles qui sont reproductivement isolées d'autres groupes similaires. » – Ernst Mayr (1942)

Mais laissons pour l'instant de côté le « naturel » de Mayr, que Moreno a omis de mentionner dans son étude, et revenons à nos moutons… Euh ! À nos mouches !

La candidate idéale pour l'expérience était déjà bien connue de la science. Facile à élever, avec un temps très court entre chaque génération, pour une progéniture nombreuse, la petite mouche du vinaigre, alias *Drosophila melanogaster*, est la chouchoute de moult généticiens et biologistes du développement. Son génome est un des mieux connus du monde eucaryote, et il en va de même pour les mécanismes qui le régissent, rendant le design de *Drosophila synthetica* presque un jeu d'enfant, auquel il suffisait de penser !

La taxonomie est la discipline qui s'attelle à donner des noms aux différents groupes d'organismes vivants (*taxa*), au regard de leur classification.

Un piège génétique...

La protéine *glass* est un facteur de transcription indispensable au développement des yeux chez les insectes. Dans le cas de ses mouches modifiées, Moreno en a interrompu l'expression, les rendant ainsi aveugles. En se servant de gènes de levure, il a ensuite construit une sorte de piège à retardement génétique qui n'est activé qu'en la présence de *glass*, tuant la bête tôt dans son développement. Libérées de ce gène, nos petites mouches aveugles peuvent se reproduire librement entre elles. Par contre, dans le cas d'un accouplement avec *Drosophila melanogaster*, leurs sœurs naturelles, la présence d'une copie fonctionnelle de *glass* dans le génome de leur progéniture tue leurs descendants tôt dans le développement. Bref, ce n'est pas viable.

Mais au fond, tout ça, à quoi ça sert ?

D'abord, reconstruire un système est le meilleur moyen de le comprendre, explique Moreno, et ce genre d'expérience pourrait nous en apprendre d'avantage sur les mécanismes de spéciation. Ensuite, de tels organismes pourraient avoir des applications en biotechnologie. Par exemple, une des critiques régulièrement faites aux OGM est leur impact sur les populations naturelles par contamination génétique. Or ce genre de barrières reproductives pourrait réduire l'impact des animaux de laboratoire qui arriveraient malencontreusement au contact de leurs pairs naturels, tout en laissant la possibilité aux chercheurs de ré-ouvrir les portes de la spéciation au besoin, comme en un tour de clef !

Et puis, soyons honnête, quelle meilleure raison que le divin plaisir qu'apporte la subversivité à outrance ?

Bien sûr, la créature de Moreno n'apporte pas de nouvelle révélation scientifique particulièrement impressionnante ; les mécanismes utilisés étaient déjà tous bien connus, et nos mouches synthétiques ne sont rien d'autre que le fruit d'un joyeux bricolage scientifique. En revanche, d'un point de vue taxonomique (et éthique), elle promet d'être la source de longs débats houleux.

Après tout, qu'est-ce qu'une espèce ?

Sous des airs de concept bien déterminé, la définition d'espèce a fait et fera encore couler beaucoup d'encre chez les taxonomistes. Les espèces « créées » par l'Homme ne sont-elles pas de vraies espèces ? Après tout, les chats et les chiens sont aussi le fruit de sélections humaines, et pourtant, ils ont toujours été considérés par la science comme des espèces à part entière. Alors pourquoi pas *Drosophila synthetica*, qui semble remplir toutes les conditions pour être baptisée à son tour ?

Une chose est sûre, lorsque le *Code International de Nomenclature Zoologique* a été écrit, on ne pensait probablement pas à la « fabrication » de nouvelles espèces… Alors où doit-on poser la limite ? Un début de réponse pourrait peut-être nous être soufflé par les botanistes. La sélection par l'homme ayant une histoire particulièrement fournie chez les plantes, elles possèdent leur propre code de nomenclature (*Code International pour la Nomenclature des Plantes Cultivées*), alliant la nomenclature binomiale traditionnelle introduite par Linné au XVIIIe siècle, à l'intérêt pratique que l'on trouve à l'utilisation des plantes. On pourrait aisément imaginer qu'un tel système soit mis en place pour les animaux, suite aux besoins générés par l'entrée dans l'ère de la biologie synthétique.

Oups !

Mais un détail fait flop ; Moreno n'est pas taxonomiste. Or la taxonomie est une discipline très traditionnelle, régie par des règles précises, et la description d'une espèce doit répondre à certaines contraintes bien définies dont il n'est visiblement pas tout à fait au fait. En outre, la description d'une espèce n'est pas considérée valide si elle ne comporte pas de diagnose, c'est-à-dire une description qui permet de la séparer des autres espèces et de la reconnaître. De même, elle doit être reliée à un « type ». Il s'agit d'un spécimen de l'espèce décrite, que l'on conserve, et qui sert de témoin sur lequel on peut revenir à tout moment.

Et c'est là que notre homme jette son pavé à côté de la mare, puisque *Drosophila synthetica* n'a pas de diagnose, et qu'aucun type n'a été déposé. Ainsi, pour des raisons purement formelles, qui n'ont rien à voir avec la drôle de nature de la mouche synthétique, la *Commission Internationale de Nomenclature Zoologique*, une sorte de tribunal qui statue sur les cas de nomenclature problématiques, n'a pas accepté la description de *Drosophila synthetica*, faisant de celle-ci une espèce non-valide.

Naturellement, Moreno pourra réessayer de faire les choses dans les règles pour peut-être pouvoir enfin nommer son bébé ; mais quand bien même, rien ne nous dit que celui-ci sera alors accepté par la communauté scientifique.

— Lucie Cauwet —



©Eduardo Moreno

Drosophila synthetica *avec, en petit, une tête de* Drosophila melanogaster *pour comparaison.*

Lisez l'article de Moreno !

Moreno E. (2012) « Design and Construction of "Synthetic Species" ». *PLoS ONE 7(7): e39054*. doi:10.1371/journal.pone.0039054

Le ciel de l'été

Pouvoir observer les étoiles, c'est bien, surtout que depuis l'article que vous avez lu pages 22 à 25, vous êtes maintenant au top ! Et comme l'astrophysique a beaucoup progressé depuis la simple observation de points lumineux se déplaçant dans le ciel, vous pourrez après la lecture de cet article savoir à l'avance quand lever la tête cet été, et vers où regarder...

Des planètes, des étoiles...

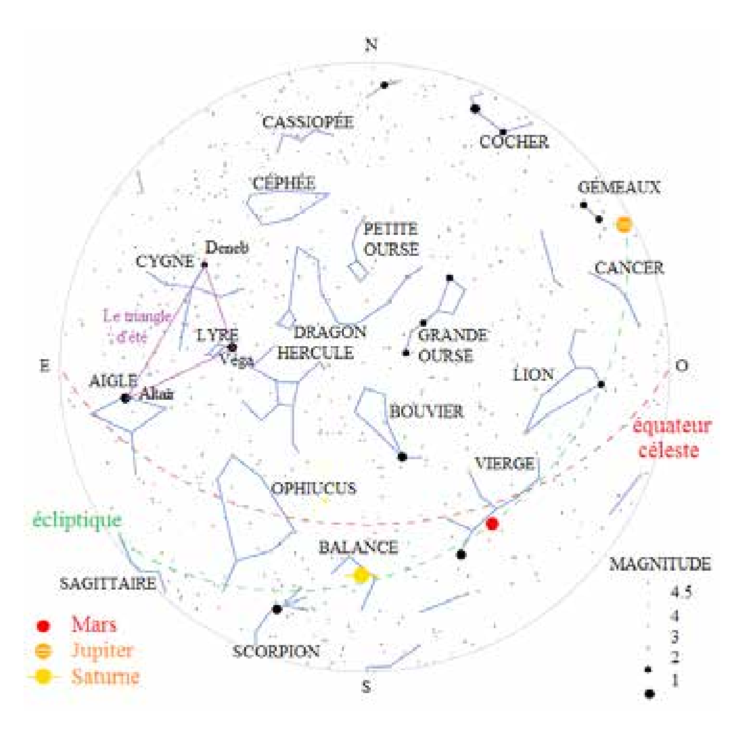
Au niveau des planètes, les deux qui seront visibles dans le ciel de cet été 2014 seront Mars, la planète rouge dont la couleur caractéristique de rouille est visible même à l'œil nu, et Saturne, la géante aux anneaux. Mars ayant atteint son opposition* en mars (voir encadré), elle se couchera de plus en plus tôt mais restera visible le soir et une partie de la nuit jusqu'à début 2015. Saturne sera particulièrement visible également étant donné que son opposition a lieu courant mai. Les anneaux de la géante, inclinés d'environ 22 degrés vers la Terre et bien ouverts, seront visibles avec une petite lunette ou un télescope (une paire de jumelles ne grossit pas suffisamment).

À ne pas manquer non plus, la conjonction planétaire la plus spectaculaire de l'année se produira le matin du 18 août au début de l'aube : les deux planètes les plus brillantes du ciel nocturne, notre voisine Vénus et la géante Jupiter, se lèveront ensemble au-dessus de l'horizon est-nord-est séparées d'un quart de degré à peine (à titre de comparaison, la Lune mesure un demi-degré dans le ciel). Le 23 août, le fin croissant de la Lune rejoint le couple de planètes pour former un remarquable triangle.

Également bien visible pendant cette saison, le Triangle d'été, aussi surnommé les Trois belles d'été, visible toute la nuit entre juin et août (et visible le reste de l'année seulement une partie de la nuit). Cet astérisme (figure dessinée dans le ciel par les étoiles) est constitué de Véga (*α Lyræ*) dans la constellation de la Lyre, Altaïr (α *Aquilæ*) dans la constellation de l'Aigle et Deneb (*α Cygni*) dans la constellation du Cygne. C'est généralement un excellent point de départ pour repérer d'autres objets comme la constellation du Petit Renard située en son centre par exemple.

... Et des étoiles filantes

L'été est aussi l'occasion de profiter de quelques-une des plus belles pluies d'étoiles filantes de l'année. Il s'agit de traînées lumineuses créées par l'entrée et l'échauffement dans l'atmosphère d'un météoroïde (« caillou ») dont on peut parfois retrouver au sol des morceaux. On parle alors de météorite



D'après l'image d'Olivier Esslinger / http://www.astronomes.com/carte-du-ciel/
Le ciel au-dessus de Genève à 23h le 15 juin prochain.

pour désigner ces morceaux si le météoroïde ne s'est pas entièrement désintégré dans l'atmosphère. Pour commencer, les ***Ariétides*** (nommées d'après *Aries*, le Bélier en latin, constellation d'où ils semblent venir) sont visibles du 22 mai au 2 juillet avec un maximum autour du 7 juin.

Dates-clés (heure locale)

21 juin à 10h51 : Solstice* d'été.

4 juillet : La Terre se trouve à son aphélie*, à environ 152.1 millions de kilomètres du Soleil.

23 septembre à 2h29 : Équinoxe* d'automne.

Bien qu'étant l'une des pluies les plus intenses de l'année avec un THZ* de 60 météores par heure, elle est difficilement visible à l'œil nu à cause de sa proximité du Soleil lors de son maximum.

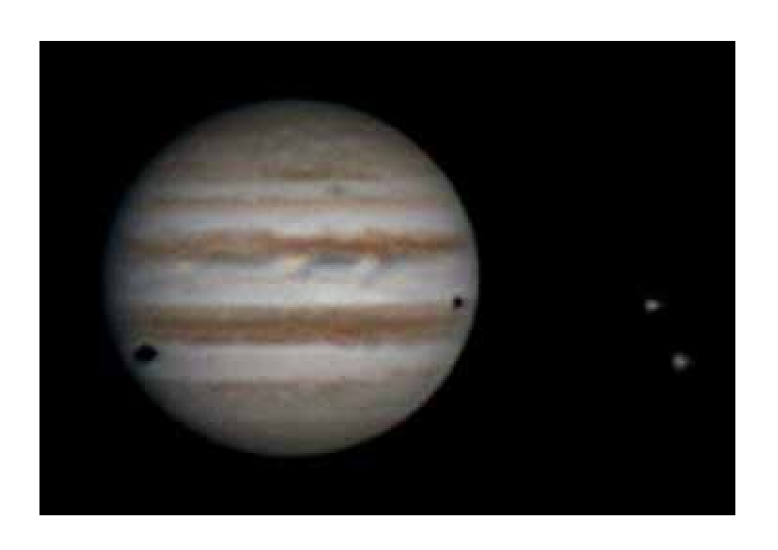
Entre le 12 juillet et le 19 août sont visibles les **Delta Aquarides du Sud** (nommées d'après *Delta Aquarii*, dans le Verseau) avec un maximum le 28 juillet (THZ* de 20 météores par heure).

Enfin, l'essaim de météores le plus spectaculaire et le plus attendu de l'année est les **Perséides**, d'après la constellation de Persée. Elles sont également surnommés « Larmes de saint Laurent » car la fête de saint Laurent de Rome a lieu le 10 août, proche du maximum. Visible du 17 juillet au 24 août, la pluie atteint son maximum entre le 11 et le 13 août avec un THZ* moyen de l'ordre de 90 météores par heure.

— Adrien Coffinet —

Jupiter vue au télescope le 23 mars 2014 à 22 h 18 (heure locale) à Pointe-aux-Trembles à Montréal (Québec, Canada). Transit de deux ombres (les deux points noirs) sur Jupiter : l'ombre de Io près de l'équateur et celle de Ganymède au niveau de la zone tropicale sud*. Les satellites Io et Ganymède sont visibles à droite de Jupiter. La Grande Tache rouge, située de l'autre côté de la planète lors de cette prise de vue, n'est pas visible.

Photo : Daniel Leclerc, http://facebook.com/DLecle/

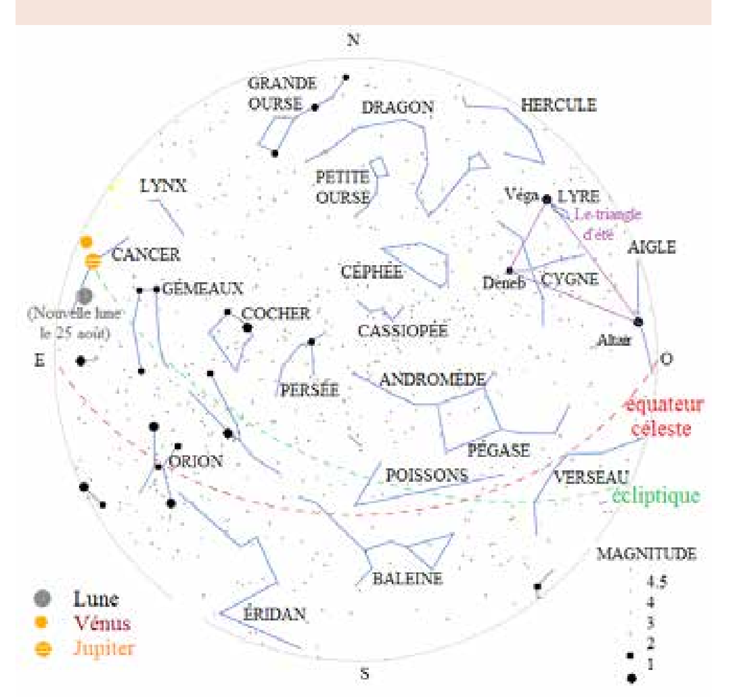


Une nuit par an la tête dans les étoiles : les Nuits des étoiles

Comme tous les ans se tiennent au mois d'août les Nuits des étoiles. Pour sa vingt-quatrième édition, cette manifestation se tiendra les vendredi 1er, samedi 2 et dimanche 3 août afin de suivre l'arrivée de la sonde européenne Rosetta vers la comète 67P/Tchourioumov-Guérassimenko, autour de laquelle elle doit se mettre en orbite le jeudi 7 août.

Plusieurs centaines de sites en France et dans plusieurs pays d'Europe et d'Afrique vous accueilleront pour contempler la voûte céleste (gratuitement) et avec un accès libre pour tout public. Renseignez-vous !

Plus d'infos sur :
http://www.afanet.fr/Nuits/sites/carte-horsligne.aspx



D'après l'image d'Olivier Esslinger / http://www.astronomes.com/carte-du-ciel/
Le ciel au-dessus de Genève à 5h30 le 23 août prochain.

Glossaire

Aphélie : Point d'une orbite le plus éloigné du Soleil. Antonyme : périhélie.

Équinoxe : Moment de l'année où le Soleil traverse le plan équatorial d'une planète. À ce moment-là de l'année, jour et nuit sont de durées égales.

Opposition : Si Mars est à l'opposition, alors le Soleil, la Terre et Mars sont alignés dans cet ordre. Cela lui confère une luminosité maximale.

Plan de l'écliptique : Plan de l'orbite de la Terre autour du Soleil ; de façon réciproque, c'est aussi le plan de l'orbite apparente du Soleil autour de la Terre.

Solstice : Moment de l'année où le Soleil est le plus éloigné du plan équatorial d'une planète. C'est le moment où la différence de durée entre le jour et la nuit est la plus grande.

THZ *(Taux Horaire Zénithal)* **:** Valeur maximale du nombre d'étoiles filantes qu'un observateur idéal pourrait voir si le radiant (le point d'où semblent venir les météores) se situait à son zénith sous un ciel parfaitement transparent.

Zone tropicale sud : Zone claire (blanche) de l'hémisphère sud de Jupiter, la plus proche de l'équateur de la planète. Elle est séparée de la Zone équatoriale (claire) par la Bande équatoriale sud (foncée = orange).

Qui êtes-vous, Denis Poinsot ?



Interview journalistique avec de vrais morceaux de science dedans !

Dans ce numéro, je m'entretiens avec Denis Poinsot, enseignant-chercheur en biologie animale comportementale à l'Université de Rennes 1, en France.

Bonjour Denis Poinsot. Ça va comme vous voulez ?

Tout va bien, merci. Je reviens tout juste d'un congrès en Belgique dans un véritable paradis estudiantin, à savoir la ville-Université de Louvain la Neuve.

Imaginez un lieu où la gare est au cœur du campus, où le centre-ville n'est habité que par des étudiants (à cause du tapage nocturne…) et où la moindre formation (et il y en a des dizaines) dispose de son propre… bar, au pied des résidences étudiantes.

On comprend que certains parents hésitent à y envoyer leurs enfants mais il paraît que quand on y a étudié, on ne l'oublie jamais (à moins d'avoir vraiment trop forcé sur la Chimay bleue).

Cerise sur le gâteau, j'en reviens chargé d'environ 10 kg d'une drogue douce mais parfaitement légale : quinze tomes du mythique *Traité de Zoologie* de PP Grassé (38 volumes au total) que la BU locale ne souhaitait pas garder faute de place et donnait à qui voulait bien les prendre !

Titubant littéralement sous le poids des mots, il m'a fallu deux voyages pour les mettre rapidement en lieu sûr mais ça valait le coup, ce sont des livres comme on n'en verra plus jamais !

Un très grand merci au docteur Guillaume Le Goff (actuellement en post-doc à LLN) pour son précieux coup de main dans cette opération de sauvetage d'un chef-d'œuvre en péril !

Expliquez-moi ce que vous faites dans la vie.

Je suis MC HDR (maître de conférences habilité à diriger des recherches, en clair enseignant-chercheur) en zoologie, et je travaille dans un laboratoire où nous étudions le comportement des insectes sous un angle de biologie évolutive.

En théorie mon temps est donc partagé à parts égales entre l'enseignement et la recherche.

En pratique, l'enseignement et surtout les responsabilités administratives qui y sont associées absorbent l'essentiel de mon temps.

Ma recherche s'effectue donc en encadrant des étudiants en thèse. Il faut dire que lorsque l'on travaille sur des organismes vivants qu'il faut élever, les contraintes des manips sont calées sur des cycles de développement qui ne permettent pas à quelqu'un qui a simplement des trous dans son emploi du temps de participer réellement au travail expérimental.

J'imagine que mes collègues mathématiciens arrivent beaucoup plus facilement à faire de la recherche « eux-mêmes ».

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$$

$$\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

$$\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \left(\vec{J} + \varepsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}\right)$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\varepsilon_0}$$

Les magnifiques équations de Maxwell, « inutiles » hier, indispensables aujourd'hui…

Si votre grand-oncle Hubert vous demandait : « Mais à quoi ça sert tout ça ? », que lui répondriez-vous ?

Abraham Lincoln – célèbre président autodidacte né dans la pauvreté – a dit fort justement : « Si vous pensez que l'éducation coûte cher, essayez l'ignorance ».

Je suppose cependant que votre question ne portait pas sur ma fonction d'enseignant mais évidemment sur mon activité de recherche car les chercheurs en entomologie, c'est bien connu, passent leur temps à compter des poils sur les pattes des mouches.

La réponse facile serait « nos recherches peuvent être utilisées pour mettre au point des méthodes de lutte biologique qui permettraient de se passer de pesticides », mais la vérité est que le rôle d'un laboratoire universitaire n'est pas d'aborder la partie la plus pratique des applications des découvertes scientifiques mais de faire les découvertes en question, aussi modestes soient-elles.

La réponse honnête à votre question est donc presque toujours « pour l'instant, à rien ». Les équations de Maxwell ne servaient à rien non plus lorsqu'elles ont été publiées en 1865, mais nous

leur devons le radar, la radio, la télévision, les portables, le Wi-Fi… et toute l'imagerie médicale !

« Mais c'est quoi, être chercheur ? Concrètement, moi je vends des pantalons, ce qui permet aux gens de ne pas sortir tout nus dans la rue et d'avoir le choix chaque matin de porter plutôt un jeans ou plutôt un velours côtelé. Mais, les chercheurs, ils font quoi au quotidien ? » Jean-Alphonse C., commerçant sans-culotte.

Vous avez 4 heures.

Le rôle d'un chercheur est de boucher des trous. Son travail consiste en effet à tenter de combler les vides dans nos connaissances. Comme ces trous sont innombrables, notre tâche consiste à choisir ceux qui semblent les plus intéressants et imaginer les expériences correspondantes, et ça c'est bien notre travail.

Le grand public et nos gouvernants croient souvent qu'ils sauraient bien mieux que nous déterminer quelles sont les directions de recherche à poursuivre. Mais si on suivait certains raisonnements simplistes, la recherche médicale hospitalière absorberait 100 % du budget, car qu'y a-t-il de plus important que notre santé ?

Le problème est qu'aucun médecin n'aurait pu résoudre – ni même poser – les équations de Maxwell citées plus haut. Lequel d'entre eux voudrait aujourd'hui se passer de l'imagerie médicale que ces équations ont rendu possible ?

À quel moment de votre vie est apparue cette vocation ?

Comme tous les gamins, je retournais les pierres pour voir les bestioles qu'il y avait dessous. Maintenant je suis payé pour les étudier. C'est-y pas beau ?

Pourquoi avez-vous choisi d'être biologiste, plutôt que, par exemple, coupeur de citrons dans une buvette ?

J'aime les sciences en général, parce que j'aime comprendre comment fonctionnent les choses. Or, quoi de plus intéressant que la vie ? La biologie est donc évidemment la reine absolue des sciences [murmures sur les bancs des mathématiciens, physiciens, chimistes…].

Je ne suis peut-être pas un bon coupeur de citron mais je connais les forces évolutives qui ont abouti à l'existence même du citron, et c'est bien plus intéressant.

D'un autre côté, un mathématicien saurait vous expliquerait pourquoi le citron a exactement cette forme, un chimiste vous révèlerait en détails les raisons de son acidité et mes collègues physiciens vous expliqueraient avec passion pour quelle raison fascinante le citron est jaune alors que le verre est transparent (mais alors préparez-vous à entendre parler d'orbitales électroniques, de physique quantique et de photons, car même les choses simples en apparence ont souvent des causes complexes).

Comment en êtes-vous arrivé là (en un seul morceau) ?

En zigzaguant un peu, comme beaucoup d'autres avant moi : deux années à l'université de Montpellier, puis un concours qui m'a ouvert la petite porte de derrière de l'agro de Rennes (Agrocampus Ouest aujourd'hui).

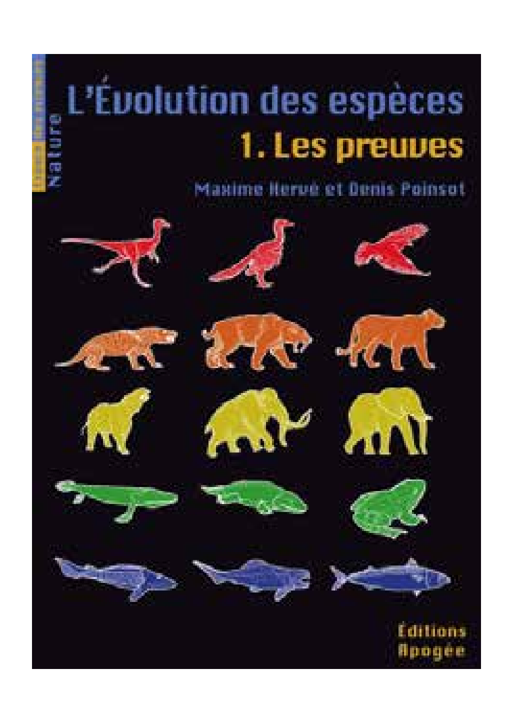
Nanti de mon diplôme d'ingénieur bac+5, je voulais faire de la recherche appliquée mais on m'a dit en substance « passe ta thèse d'abord » et à l'époque, pressé de gagner ma vie, je n'ai pas eu le courage de m'embarquer dans trois années d'études supplémentaires. Après un service civil d'un an en tant que « Agrivet Manager » (un beau titre, pour faire sérieux) dans une entreprise de produits médicaux et agro-vétérinaires en Nouvelle-Zélande, j'ai travaillé environ deux ans dans le service international d'une société de restauration collective (car parler anglais mène à tout) avant de me sentir si malheureux d'avoir quitté la science que j'ai démissionné pour reprendre mes études.

La suite est plus classique : un DEA (master 2 aujourd'hui) puis une thèse à l'université Pierre et Marie Curie sur l'interaction entre une drosophile et une bactérie intracellulaire puis par chance un recrutement immédiat à Rennes où j'ai re-posé mes valises à la rentrée 1998.

Vous avez des activités extra-scolaires ?

Je suis un gars très casanier qui adore rester au calme en famille, pas le genre Indiana Jones, donc mon activité préférée (racontable devant des enfants) est la lecture tous azimuts.

Je joue très modestement au volley en section « détente» et je m'essaie depuis quelques années à la guitare, mais Jimmy Hendrix n'a pas trop de soucis à se faire.



Quelle est votre Rock Star scientifique préférée ?

Mes rock stars ne sont plus de ce monde.

Ils ont pour nom Konrad Lorenz, qui parlait de science du comportement avec humour, et surtout Charles Darwin. J'ai lu *L'origine des espèces au moyen de la sélection naturelle* assez tard, et j'ai été très impressionné par la manière méticuleuse dont l'auteur avait construit son argumentation comme une forteresse imprenable, et surtout par le fait qu'il avait déjà quasiment tout compris à la biologie évolutive il y a 150 ans, sans même savoir ce qu'était un gène !

Vous avez forcément eu un mentor-maître Jedi. Comment vous a-t-il orienté pour devenir ce que vous êtes aujourd'hui ?

Mon mentor en recherche a été mon Bon Maître, Hervé Merçot, qui a dirigé ma thèse à l'Institut Jacques Monod. Il m'a appris en particulier qu'une présentation orale ne s'improvisait absolument pas, et que l'on pouvait passer un après-midi sur une seule page de manuscrit scientifique pour trouver les mots justes. Tous les étudiants qui pensent que je suis un dangereux maniaque à l'écrit comme à l'oral savent maintenant à qui adresser leurs plaintes !

En enseignement, mon modèle absolu est hélas mort récemment : René Merckhoffer était mon prof de maths en seconde, et c'est lui qui m'a sorti du trou à temps pour que je puisse accéder à la filière scientifique. C'était un excellent prof, plein d'humour, rigoureux mais très bienveillant (et en plus il jouait au foot avec nous, vous imaginez ?). Le fait que même un homme comme lui ait choisi par la suite de devenir inspecteur d'académie – ce qui revient à ne plus enseigner – en dit plus long que cent rapports sociologiques sur la difficulté de la tâche de nos collègues du secondaire face aux nouvelles générations d'élèves.



©James K. Lindsey/Wikimedia Commons, CC-BY-SA 3.0

La redoutable Delia radicum…

Vous enseignez. Vous en saignez ?

Ah non, je n'en saigne pas du tout ! L'enseignement est au contraire la partie la plus épanouissante de mon travail car c'est la seule où je maîtrise le processus de bout en bout en faisant les choses moi-même.

Et puis, on prétend que les comédiens font le plus beau métier du monde alors que contrairement à nous ils ne choisissent ni leur texte, ni leur costume, ni la mise en scène. **;-)**

En revanche, faire de la recherche par personne interposée et commenter les manuscrits de nos doctorants alors que je brûlerais de les écrire moi-même est forcément frustrant. Du point de vue de la recherche, un maître de conférences (ex-doctorant) est comme un jockey qui aurait peaufiné pendant trois ans l'art de maîtriser un pur-sang et qui serait alors obligé de mettre pied à terre pour toujours en devenant entraîneur… Ceci dit, il faut bien que les futurs chercheurs puissent se former par la pratique, comme je l'ai fait moi-même.

Pour contacter Denis Poinsot

Denis POINSOT, Université Rennes 1 – UMR 1349 IGEPP

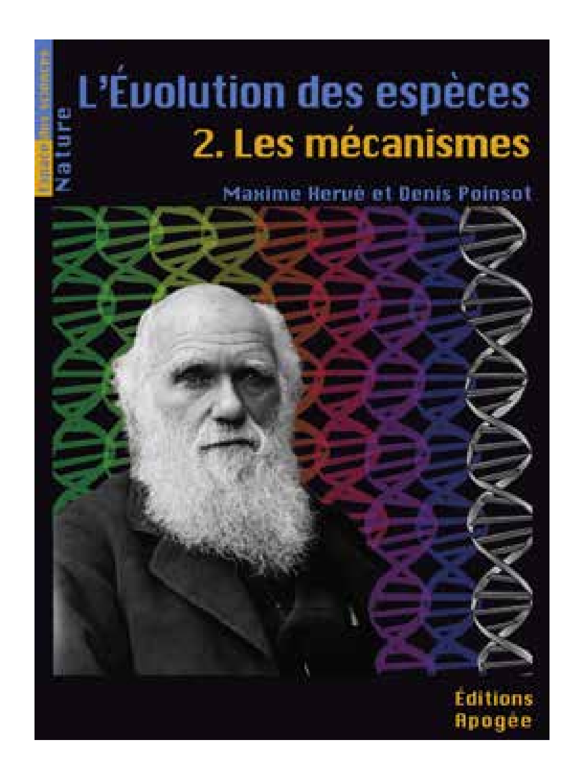
Campus Beaulieu, bat 25 – pièce 408, 35042 Rennes Cedex, France

Tel : +33 (0)2 23 23 67 11

Mail : *denis.poinsot@univ-rennes1.fr*

Site ouèbe : *http://perso.univ-rennes1.fr/denis.poinsot/*

Biologos : *http://www.biologos.univ-rennes1.fr*



Quelle(s) implication(s) ont vos recherches dans la société actuelle ?

Votre voisin de palier se moque probablement éperdument de la manière dont la mouche *Delia radicum* et deux petites espèces de coléoptères du genre *Aleochara* se déplacent dans le paysage en fonction des odeurs (un de nos sujets de recherche actuel du point de vue fondamental).

Il se trouve cependant que *Delia radicum* est la mouche du chou, dont les dégâts dans les cultures de chou-fleur, radis, navets et autres colza causent un certain nombre de millions d'euros de dégâts dans le monde, et que les deux coléoptères en question sont ses ennemis naturels. On comprendra facilement l'intérêt qu'il y aurait à manipuler les comportements de ce trio en invitant la mouche à moins fréquenter les parcelles cultivées et en poussant au contraire ses ennemis naturels à y patrouiller avec plus d'ardeur. Encore faut-il pour cela savoir sur quels leviers jouer, et donc… étudier le comportement de ces insectes.

Que manque-t-il (cruellement) à la recherche scientifique aujourd'hui ?

Elle ne manque pas de volontaires, en tout cas.

Le nombre de doctorants diplômés ayant amplement prouvé leur capacité de chercheur et qui sont toujours dans un statut précaire, enchaînant les post-doc (qui sont des CDD – à bac+8) dit assez la difficulté de devenir chercheur aujourd'hui comme hier.

Et les postulants ne sont certainement pas attirés par l'appât du gain : j'ai mis près de dix ans à retrouver l'équivalent de mon salaire de débutant dans le privé.

Ce qui manque sans doute à la recherche c'est la confiance (celle du public comme celle des gouvernants). Nous sommes soupçonnés soit de dilapider l'argent public à des choses inutiles, soit d'être des savants fous qui vont détruire la planète – alors que les scientifiques ont été évidemment les premiers à dénoncer la destructions des espèces et des habitats (je suis évidemment fier de vous signaler que René Dumont, le tout premier candidat écologiste aux élections présidentielles de 1974, était… un ingénieur agronome devenu maître de conférences).

Par ailleurs, connaissez-vous beaucoup de métiers où on doit mendier les moyens de simplement travailler ? On nous présente comme des fonctionnaires planqués alors que tout projet de recherche – c'est à dire la simple continuité de notre travail quotidien – fait l'objet d'un véritable concours pour obtenir un financement !

Et en plus, nous sommes plutôt économiques : j'ai calculé que le prix de base d'un char Leclerc représente le budget de fonctionnement de notre labo pendant 1600 ans…

Je peux faire de la pub pour vos génialissimes bouquins : Statistiques pour statophobes et R pour statophobes ?

Faites, faites : ils sont gratuitement disponibles sur mon site ouèbe, car les maths m'ont fait tant souffrir que venir en aide aux statophobes est pour moi une cause sacrée. **;-)**

Et si vous voulez me rendre riche à millions, faites plutôt de la pub aux deux (petits) tomes de *L'évolution des espèces* (aux éditions Apogée) co-écrits par Maxime Hervé, doctorant à l'initiative du projet, et votre serviteur.

Sur chaque exemplaire vendu, nous gagnons chacun près de 25 centimes d'euro ! J'ai déjà choisi la couleur de ma future Jaguar type E de fonction.

Merci ! Vous avez quelque chose à ajouter ?

Oui : merci à vous, bien entendu.

— Interview réalisée par Julie Debard —

Cet entretien vous a certainement donné envie d'en savoir un peu plus :

Ouvrages sur le ouèbe

Poinsot D., 2004. *Statistiques pour statophobes*. [Gratuit sur *http://perso.univ-rennes1.fr/denis.poinsot* ou en demandant à Google]

Poinsot D., 2005. *R pour statophobes*. [Gratuit sur *http://perso.univ-rennes1.fr/denis.poinsot* ou en demandant à Google]

Livres à tenir dans les mains

Hervé M., Poinsot D., 2013. *L'évolution des espèces – Tome 1, Les preuves*. Éditions Apogées.

Hervé M., Poinsot D., 2013. *L'évolution des espèces – Tome 2, Les mécanismes*. Éditions Apogées.

Publications scientifiques

Pierre P.S., Dugravot S., Cortesero A.M., Poinsot D., Raaihmakers C.E., Hassan H.M. & N.M. van Dam, 2012. « Broccoli and turnip plants display contrasting responses to belowground induction by Delia radicum infestation and phytohormone applications ». *Phytochemistry 73:42-50*.

Goubert C, Josso C, Louâpre P., Cortesero AM & D Poinsot, 2013. « Short and long range cues used by ground-dwelling parasitoids to find their host ». *Naturwissenschaften 100: 177-184*.

Josso C., Mahéo F., Mieuzet L., Paty C., Simon J.C., Anne Le Ralec A., Cortesero A.M. & Poinsot D., 2013. « Multiplexed microsatellite markers for genetic studies on a host-parasitoid complex (in: Molecular ecology resources primer development consortium et al., 2013, Permanent Genetic Resources added to Molecular Ecology Resources Database 1 April 2013-31 May 2013) ». *Molecular Ecology Resources 13:966-8*.

Josso C., Le Ralec A., Raymond L., Saulais J., Baudry J., Poinsot D. & Cortesero A.M., 2013. « Effects of field and landscape variables on crop colonization and biological control of the cabbage root fly Delia radicum. » *Landscape Ecology 28:1697-1715*.

Petite sélection d'énigmes

Pour finir (ou entre deux articles)... un peu de détente !
Notre équipe vous a concocté de quoi vous faire travailler les neurones...

La bonne boîte (à faire sans aucune aide écrite...)

Vous avez le choix entre 9 boîtes. L'une d'elles contient un trésor, les autres sont vides ou contiennent un gaz mortel…
Sur chacune des boîtes se trouve une étiquette. Si la boîte contient du gaz, son étiquette est fausse. Si elle contient le trésor, son étiquette dit la vérité. Si elle est vide, à vous de le trouver…
Vous ne pouvez pas trouver sans une petite indication… Mais si je vous indique si la 5e boîte est vide ou non, vous devriez trouver… Faites le bon choix !

Boîte 1 : L'étiquette 6 ou la 7 est vraie
Boîte 2 : L'étiquette 1 est vraie ou la 3 est fausse
Boîte 3 : Le trésor n'est pas dans la 9e boîte
Boîte 4 : La 2e étiquette est fausse
Boîte 5 : Cette boîte contient du gaz et la 8e est vide
Boîte 6 : Cette boîte est vide…
Boîte 7 : L'étiquette de la dernière boîte est fausse
Boîte 8 : Cette boîte contient du gaz et la quatrième étiquette est fausse
Boîte 9 : Le trésor est dans une boîte impaire…

Le jeu Do it yourself

Il vous faut deux joueurs, deux crayons et une feuille de papier quadrillé. On trace sur la feuille commune un carré plus ou moins grand, selon le temps que les joueurs veulent consacrer au jeu.

Chaque joueur, à tour de rôle, colorie au crayon un côté quelconque d'une des cases situées dans le cadre.

Lorsqu'un joueur, en traçant son côté, parvient à fermer un carré (le cadre compte comme côté), il y inscrit son symbole (une croix ou un cercle, au choix). Puis il rejoue immédiatement. Si, par son trait, il réussit à fermer un nouveau carré, il rejoue encore, et ainsi de suite.

Il arrive qu'un joueur ferme deux carrés avec un seul trait. Dans ce cas, il inscrit son symbole sur les deux carrés.

La partie s'arrête lorsque tous les carrés ont été fermés et marqués du symbole des joueurs.

Le gagnant est celui qui totalise le plus grand nombre de carrés comportant son symbole.

L'énigme d'Einstein

L'énigme qui suit est allouée à Einstein qui l'aurait créée étant enfant. On appelle ce type d'énigmes « intégramme ». Voici les indices :

L'Anglais habite la maison rouge.
L'Espagnol adore son chien.
L'Islandais est ingénieur.
On boit du café dans la maison verte.
La maison verte est située immédiatement à gauche de la maison blanche.
Le sculpteur possède un âne.
Le diplomate habite la maison jaune.
Le Norvégien habite la première maison à gauche.
Le médecin habite la maison voisine de celle où demeure le propriétaire du renard.
La maison du diplomate est voisine de celle où il y a un cheval.
On boit du lait dans la maison du milieu.
Le Slovène boit du thé.
Le violoniste boit du jus d'orange.
Le Norvégien demeure à côté de la maison bleue.

Qui boit de l'eau ?
Qui élève le zèbre ?

Le bon jour

Quand après-demain sera hier, il nous faudra autant de jours pour atteindre dimanche qu'il nous en a fallu quand avant-hier était demain, pour que nous soyons aujourd'hui.

Quel jour sommes-nous ?

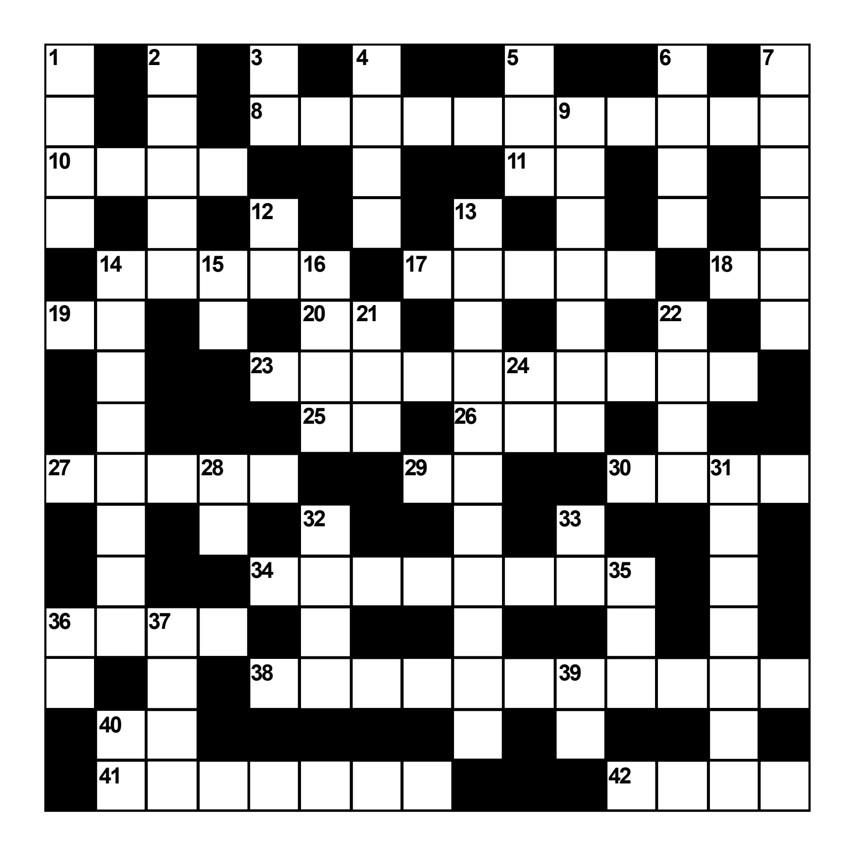
Probabilités

Vous êtes parmi les trois candidats d'un jeu assez spécial. Devant vous 5 gobelets, dont l'un cache un bijou. Chaque joueur joue à son tour en choisissant un gobelet. Si il trouve le bon, il gagne le bijou et les deux perdants sont décapités. S'il se trompe, il est décapité, le mauvais gobelet est retiré et le joueur suivant choisit.

Si vous souhaitez survivre, en quelle position allez-vous vous placer ?

Quelques chiffres... et trop de lettres !

Mots croisés



Horizontal

8 Mesure d'agitation
10 Proche satellite
11 De Raney
14 Métal très stable
17 Forme des alliages
18 Dans les câbles
19 Acidité
20 Métal précieux
23 Imitation du réel
25 Dans le sel
26 Station internationale
27 Petit mais dangereux
29 Elément scandinave
10 Gaz de lampe
34 «Une pierre» allemand
36 Deuxième grecque
38 A un chat célèbre
40 Elément hérétique
41 Monte quand ça chauffe
42 Pas la terre

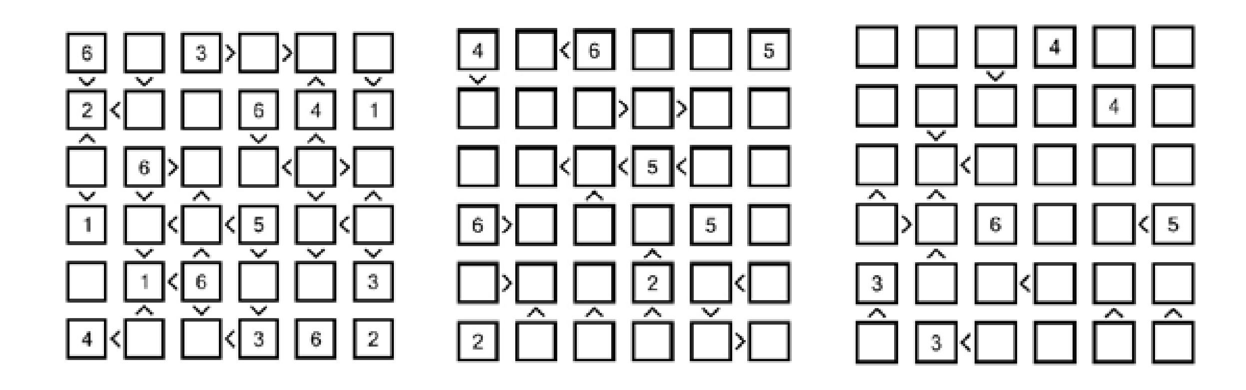
Vertical

1 Quantité de chimiste
2 Permet le passage
3 Halogène radioactif
4 Ancienne pression
5 Précurseur génétique
6 Gros électron
7 Premier noble
9 Attirent le fer
12 62e d'après Mendeleïev
13 Un devient deux
14 Classique avec Newton
15 On en possède 206
16 Pour refroidir ou chauffer
21 1/12 de carbone 12
22 Premier non-métal
24 Poison célèbre
28 Après le violet
31 20% de l'air
32 Pour la galvanisation
33 Système international
35 N'est pas un nombre
36 Gaz orange
37 Cylindre creux
39 Pas encore rouge
40 Vient de la samarskite

Futoshiki

Pour destituer l'hégémonie des sudokus je vous propose ce jeu japonais pouvant s'apparenter à un carré latin pour les connaisseurs…

Le but étant de remplir les cases avec des chiffres allant de 1 à 6, tout en respectant les inégalités entre les cases.



Mots mêlés

G I H P J G G Z T T Z C D E Z R J U Ç U B E F R X G K B A U Z X X J Ç K V Y L A U E T U D I E R U Y
E Y A M Y Y G D N R L I N O I T A T N E M I R E P X E I G N I D E J V L X Q Q R E L U M I T S O U F
Z L A E Y B C E K A J I P H G A Z X W P H U Ç K M A A D G Z I O S V G X S P N T Ç W T D R S B X D M
I O U Q R G S O N A C R I E Y W L D E W O U U K D Y B I Z J D M L H E G A T N A V A N I R A M F Y Y
Z K Y L N U E R U Ç O N A L H P P X P B E P T Y S H K S T N E M A C I D E M W P B G X W N P R O Ç Y
K S W N L S T W R G T J D R B C D V G L C X H I E Ç A S O T O G C L I H U G E E P H Q C H I Y J C J
N B A Q U E I A R E B L L Ç O D R V O Y A X A R L R E E H R I M H C D U M L Q C N V L N Z E Y D O X
Q W X L F U C A R F B K H R B D M A B J Ç S A Ç C I J Q W E P E F Y B V Y I V I W E W L O R Y Y O G
J O H B G B M C A E F U W B L H R F M P E Y T H C X S U A N C T E X D N K O S V Y W M Z G R Y H P E
S G J B F M E A Q T P M Y S T E R E H E O I E I P U P E U C R H I K L R P V R V U E Q O R E R X Z P
E I I D E P K B N J E M Ç G O S I O K O D O Q L Q W T R R Y E O X O E N O P M E A E G A N B R I R D
H L T X T Ç Y O R T K J E O I F T M P E L B Z U I U F U D C A D T U N K Z G M B S R T Ç E E N P C X
N Z I I A K B D Y B I K B T F O V D I O N U W Y C A E L I L T E W R N S T D E W O O G J S S H H F D
Ç X O O D A T A J O G B D O N Y Q V G H U Y B Ç G S R F O O I Ç G G T Y K N X N E W L D S I V P S N
V N S F T Z F S A Z K B I S T N O I M U C P I R P Ç R V G P O E V F N S R O A G E V P P R L I X R U
P O D G Q E X N U Ç F P P O E J E V U R J B G C R B Q P N E N R T P H H F E A V S E K Ç X B V L H B
S Z S U I E R H S O T E K N T I L J I E D J R A O Q W N I D Q E D E P L G Q U A N T I Q U E I B Z K
S D E E T G R Z I E D J L Z S I G X Z H V E C Z T Ç K L L I E I N N Y F M A Q A E D Q L M S S V J T
T R L N R R D S V I W B A E E U Q O Ç C A R S I E R R D V E Z P Ç N D M L Z H Y L Q Z Z M C E S I X
A T L B B J E E Z W W K T R U A M U L U J K T K C I Y B L M Q O V O A R K C E U W G Z Ç V D C Z Z N
S G E O S A R V U Ç J S A Q W F J D E O F T P J T I E S X O M C X W Z K U N E I O D R K Ç O T V N P
T Ç R C U B B R T A A P M P R K U I U T C Ç M G I G N C A T A S T R O P H E S T J P E G S R I H Q T
R S U X P Q D U R L P X K X E F H H Q S Q A J C O W N J C K L O L Y O L H Y L I W T G M I H O J X H
O F T L E Z R C P A P L P W N J M D T Y B X M F N P I C E F W R Q X N L Ç L R P M T O X F M N M L F
N Z A E I I W O F J M U S T N E M U R T S N I R M F U K L M Z T R L O Ç Q K N E M L L U E L I O D R
O E N N G Z R L F O Q T S Y O J Q Q C W F E D C A S T S V O H C J E I X Z U U W O A D U C J Y G B B
M L R Q O O Z A E L Q T A N I D C B E B I E U N N H V L F Y V E F I S R W V R G Y L K H J A U S P P
I A R D L D C Ç S C C E O Q T C A U U G M N I Q O R P Y R D E P F F S T B Z I I O W P K O Y U O S L
Q F S H O A E Ç W O A R Z C C S P D G L A O H Ç S I V C X M S S R R U G K E D G W P D X Z R H A I U
U G C Z M L H V X R Y E H I N Ç K P N K G Y Ç L M K T D G F Q E E N C N P M S Y N T H E S E Y P C M
E L H F O M R A E F L J I Y O J S C T S N Z O A F U F C A Z T L I E S B U D J V U I Z X D S I H D E
W M E Z T R Z I Ç L L F N G F U G K N N E U T V W E T X E N U Ç I C I Ç T B W J F E D N S I E K I S
Q W M B N N U V S E O J F B O Ç F O O Ç T N K U V L P B E P L A A D D R Q F G S S F N Y Y R T B Q J
G Y A M E Ç Z P M X B P S U J L I G N I I Y D J H P R S I U S Q W O E G P L E E P O M E C A M M P I
F A P O Ç O R Y V C F F P L G T O Y L S S J T V S I E N V Y C O H M G H I U R S C B D H L L E M U R
I T M V I O K S J J O R B E A P M I F Ç M B I F C R A I T R D Q R Ç O A L O V E O N E C H O A L N J
R T X Y D I Q W P Ç S Z Y C R S G L B B E J C O P M Ç S E J K O U T Ç N H D K L O U S M F P B Y O P
Y U E U Q I G O L O H T I N R O E L I K Ç O L F O E C R V N F H O L N P L G E U S J T H S N P I I D
I Z I B Q W N N S B O L H Q Ç I Q T P E N E A J U S E N A N H S K P O I G E K E X G R U S S T C S Ç
Ç T W S Q Q Q Y Q R P P Ç Z C Q O Y F T U A E H N F M X I G W Q G R G H R N J O J Q U J O E N R S D
Z O S T V J S F D P W S T G O J P O R R A D Y O I D P T X I N Z T T H I Ç T U S V X C E C V W E E K
L Ç E B W T O I A X D S J P Q J C O J N X C S L T J B Z T B K C Ç C A P T E U R R Q T R B X I M R W
T Z Y K E H N K I E Ç O Q Ç S D L K C X G I O T N X L C T K E K I F Ç F P Ç Q T N T I R O Y Z I P N
N O Z M K A D D T L C D A T G E A O T I O R C B W U H R T L O P E Y D A J R C Y C I O E F M F T M N
X J E V T W L E Z M S F R E R D N E R P P A P W V A R O E K E R I O T S I H L J I Q N T V B S S I I
G B O E T D C N A B S E S Q R O X D H Ç F T X Q B S D L Z D T Y I M A G E R I E A D B K S S H E M R
Y W U T G T Ç U N K P R O B L E M E I J L E I L E S R S M N F L L B T H J K R U M C K H N E O Z U A
C R G A E A O Y Y X O X Z Z Z S L H E W Q B E U O X N V O Z T J F F T E C H N I Q U E I I F N H O S
H V J R I A J T E S S Q P D B S N D Ç E R R Q P L Q S C I G I Ç B U E X Y Z B P Y W M M F M J V Y P
E U Q I T A M R O F N I C Ç N X L E T I R A L U G N I S V W S M O L L U S Q U E T E N D R E A U B Z

ABSORPTION
AMPLEUR
ANIMAL
ANTIBIOTIQUE
APPAREIL
APPLICATIONS
APPRENDRE
ARCHEOLOGIE
ASTRONOMIQUE
AVANTAGE
BIOLOGIE
BREVET
BRICOLEUR
CAPTEUR
CATASTROPHES
CELLULE
CHERCHEUSE
CHIMIE
CHLOROPLASTES
CIEL
CONTREFAIRE
CONTROLER
COSMOLOGIE
CREATION
DEMARCHE
DESTRUCTION
DETECTER
DEVELOPPER
DISCUSSION
DISSEQUER
ELECTROPHORESE
ENCYCLOPEDIE
ENTOMOLOGIE
ESTIMER
ETENDRE
ETOILE
ETUDIER
EXPERIMENTATION
EXPERTS
EXPLOSER
FONCTIONNER
GAZ
HISTOIRE
HYDROGENE
IMAGERIE
IMPRESSION
INFORMATIQUE
INFORMER
INSTRUMENTS
INTERCEPTION
INTROSPECTION
JEDI
LUTTER
MAGNETISME
MANIPULER
MARIN
MEDICAMENTS
METHODE
MOLLUSQUE
MYSTERE
NATURELLES
NID
OBJET
OISEAUX
ONDE
ORDINATEUR
ORNITHOLOGIQUE
PHARMACOLOGIE
PHENOMENE
PHOTONS
PHOTOSWITCHABLE
PIERRE
PLASTIQUE
PLUMES
POISONS
POLARISER
PRESENTER
PROBLEME
PRODUIT
PROGRAMME
PROLIFERER
PROTECTION
QUANTIQUE
SARIN
SCHEMA
SINGULARITE
SPECTROSCOPIE
STIMULER
SUC
SYMBOLE
SYNTHESE
SYSTEME
TECHNIQUE
TEMPERATURE
TERRE
TOUCHER
UTILISER
VERTU
VIVISECTION
VOYAGE

Cœlacanthe



Poisson marin vivant au large des Comores et de Célèbes, le cœlacanthe (prononcez «célacante») peut mesurer plus de 2 mètres. Seules deux espèces vivantes, du genre *Latimeria*, sont connues de nos jours.

Petite anecdote :

Des fossiles de cœlacanthes ont été retrouvés au début du XIXe siècle et les scientifiques ont classé cette espèce parmi celles qui ont disparu à la fin du Crétacé. C'est seulement en 1938 qu'un ichtyologue a identifié l'une des deux espèces encore vivantes, et 14 ans plus tard que la seconde a été découverte à son tour !

Jewalyn

Le cœlacanthe est un des exemples les plus fameux de ***taxon Lazare****, terme utilisé pour décrire le phénomène de réapparition d'une espèce (taxon) présumée éteinte.*


Édité par l'Association des Étudiants en
Sciences de l'Université de Genève
Illustration de couverture : Samuel Constantino©